
LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD
1211 .H35 1862 2 STOR
Handbuch der Giftlehre : fur Chemiker,
24503442028







HANDBUCH

DER

GIFTLEHRE

FÜR

CHEMIKER, ÄRZTE, APOTHEKER UND GERICHTSPERSONEN

VON

A. W. M. VAN HASSELT,

Doctor der Medicin und Chirurgie, Sanitäts-Officier erster Classe, Professor an der Königl. Lehranstalt für Militärärzte, Mitglied der Königlichen Academie der Wissenschaften, Ritter des Ordens der Eichenkrone etc.

NACH DER ZWEITEN AUFLAGE AUS DEM HOLLÄNDISCHEN

FREI BEARBEITET UND MIT ZUSÄTZEN VERSEHEN

VON

DR. J. B. HENKEL,

ausserordentlichem Professor an der medicinischen Facultät zu Tubingen

---

IN ZWEI THEILEN.

ZWEITER THEIL.

DIE THIERGIFTE

UND

DIE MINERALGIFTE.

BRAUNSCHWEIG,

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.

1 8 6 2.



DIE

THIERGIFTE

UND DIE

MINERALGIFTE.

FÜR

CHEMIKER, ÄRZTE, APOTHEKER UND GERICHTSPERSONEN

VON

A. W. M. VAN HASSELT,

Doctor der Medicin und Chirurgie, Sanitäts-Officier erster Klasse, Professor an der Königl. Lehranstalt für Militärärzte, Mitglied der Königlichen Academie der Wissenschaften, Ritter des Ordens der Eichenkrone etc.

NACH DER ZWEITEN AUFLAGE AUS DEM HOLLÄNDISCHEN

FREI BEARBEITET UND MIT ZUSÄTZEN VERSEHEN

VON

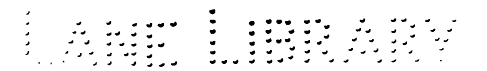
Dr. J. B. HENKEL,

ausserordentlichem Professor an der medicinischen Facultät zu Tubingen.

BRAUNSCHWEIG,

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.

1862.



„L'art des poisons fait partie essentielle de la médecine; il doit être étudié par les hommes de l'art conservateur avec un soin toût particulier."

Hyppolyte Cloquet.

Inhalt zum zweiten Bande.

II. Abtheilung.

Die Thiergifte.

III. Abtheilung.

Gifte aus dem Mineralreich.

Anhang.

Mechanisch wirkende Gifte.

Zweite Abtheilung.

Die Thiergifte.

Einleitung.

Die animalischen Gifte, zum Unterschiede von den Mineral- und Pflanzengiften zuweilen auch „virus“ genannt, sind nicht so zahlreich als jene. 1

Obgleich die genauere Kenntniss dieser Stoffe noch eine sehr unvollständige ist, ist man doch dahin gelangt, verschiedene aus dem Mittelalter stammende Ueberlieferungen in das Reich der Fabeln verweisen zu können. Die Alten hatten die sonderbarsten Ausgeburten der Phantasie hier aufgenommen; man sprach von „destillirtem Drachenblut“, von „Eselsschweiss“, von dem „beim Striegeln der Pferde abfallenden Staube“, von „Mäuseharn“, von „Katzenhirn“, von „Leopardengalle“, vom „Speichel rothhaariger oder mit Sommersprossen behafteter Menschen“ etc. als Gift.

Ebenso wurde viel gefabelt über die giftigen Eigenschaften der Thiere selbst; diese sollten nicht allein tödten durch ihren Biss, sondern auch durch einfache Berührung, durch den Blick, durch einen Schrei, durch ihr Zischen etc. Besonders excellirte Paré (Ambroise Paré, gestorben 1590, in seinem Werke „De venins et morsure des chiens enragez et autres morsures et piqueurs des bestes veneneuses, Paris 1582) in derartigen Beschreibungen; man findet bei demselben Abbildungen der sonderbarsten Art; z. B. einen gekrönten Basilisken, eine Eidechsenart, welche, seiner Angabe zufolge, „der König sämmtlicher Schlangen und dessen Kopf mit einem Diamanten geziert war“. Der Athem sollte nicht allein tödtlich für Menschen und Thiere,

sondern auch für Pflanzen gewesen sein, an welchen er hingekrochen und welche davon verdorren sollten. (Obgleich dies längst als Fabel erkannt ist, bemerkt van Hasselt, dass das Aeussere des in Cuvier's „Reptiles", planche XVIII abgebildeten Basiliscus mitratus L., a priori wohl geeignet sei, abergläubische Furcht einzujagen).

Aehnliche Angaben finden sich bei Celsus, Dioscorides, Mercurialis, Nicander, Plinius, Rhazes etc. Die Mittheilungen über diese Gifte in Susruta's „Ayurvedas" sind zu unverständlich; vergl. noch in Dr. Hessler's „Antidotorum doctrina" das Kapitel „De venenis animalibus s. mobilibus".

2 Unter den veranlassenden Ursachen thierischer Vergiftungen spielt der Giftmord nur eine untergeordnete Rolle; man findet darüber ohne sichere Beweise nur einige ältere Angaben. So erzählt Galenus, dass die alten Aegyptier die Naja Haje L., eine Giftschlange zur Hinrichtung von Verbrechern benutzt hätten, was auch später noch in ähnlicher Weise in der Türkei Gebrauch gewesen sein soll. Bei den Negern sollen thierische Gifte zu geheimen Mordthaten benutzt worden sein, was jedoch von Rüfz in Abrede gestellt wird; einige Pfeilgifte sollen gleichfalls Schlangengifte enthalten, was jedoch nicht bewiesen und auch sehr unwahrscheinlich ist. Die einzige, wenigstens der Quelle nach glaubwürdige, hierher gehörende Angabe ist die von Richard Schomburgk gemachte, dass bei einigen südamerikanischen wilden Volksstämmen in der Weise Mord an Todfeinden geübt werde, dass man diese im Schlafe überfalle und ihnen einen Gifthaken irgend einer Schlangenart durch die Zunge bohre!?

Ebenso findet man nur wenige Beispiele von Selbstmord durch diese Gifte aufgezeichnet. So ein Beispiel von solchem mittelst Cantharidenpulvers; ältere Schriftsteller geben an, dass Cleopatra sich durch eine Najaart in den Busen, nach Anderen in den Arm, habe beissen lassen, weil diese Schlange, früher Aspis genannt, den Tod in einem ruhigen Schlafe herbeiführe. Die meisten klassischen Schriftsteller führen jedoch dieses Factum als ein „Man sagt" an und Schlegel vermuthet deshalb einen Irrthum, welcher darauf beruhe, dass diese Natter in Aegypten besonders verehrt und auf allen Insignien fürstlicher und priesterlicher Würdenträger gefunden werde. Bei dem Triumphzuge des Octavius wurde nun in Rom das Bild der Cleopatra herumgetragen, geziert mit allem Schmucke und unter diesem auch mit der ägyptischen Natter um ihren Arm, wie sich auch ihr Bildniss auf Medaillen jener Zeit findet, und darauf gründe sich

dieser Irrthum, als habe Cleopatra sich durch den Biss der Schlange getödtet. Auch der berühmte Redner Phalereus soll sich durch den Biss einer solchen vergiftet haben.

Häufiger entsprang jedoch eine Vergiftung mit thierischen Stoffen durch den ökonomischen Gebrauch thierischer Speisen, welche öfter giftige Eigenschaften besitzen oder unter Umständen annehmen. Doch ist dabei auch zu berücksichtigen, dass Unmässigkeit oder Indigestion auch Veranlassung in solchen Fällen sein können, z. B. bei dem Genusse von Austern, Krabben, wie auch Folge von Idiosynkrasie, z. B. gegen Muscheln, Krebse, Aale, Honig etc.

Die gefährlichste Quelle derartiger Vergiftungen liegt immer in der zufälligen Verwundung durch Bisse oder Stiche giftiger Thiere, welcher besonders Reisende in den Tropengegenden, Naturforscher, Negersklaven auf den Zuckerplantagen, Jäger etc. ausgesetzt sind, wie auch ferner noch in dem technisch zu nennenden Umgang mit animalischen Giftstoffen, z. B. sind Metzger, Fallmeister, Gerber dem Milzgifte; Viehärzte, Kutscher, Kavalleristen dem Rotzgifte; Jäger, Aufseher in Menagerien, sogenannte Schlangenbeschwörer dem Schlangengifte; Aerzte dem Leichengifte etc. ausgesetzt.

Medicinale Vergiftung ist äusserst selten, indem in der Medicin fast nur von einem hierhergehörenden Stoffe, den Canthariden, Gebrauch gemacht wird. (Die homöopathische Anwendung des Auszuges von Theridion, einer Spinnenart, kann als völlig harmlos betrachtet werden.) Doch sind auch von Missbrauch mit Canthariden Fälle bekannt; ferner erinnert van Hasselt noch an den Vorschlag, die Hydrophobie mittelst Schlangenbissen zu bekämpfen, wie auch an den der Inoculation solchen Giftes gegen Febris flava.

3 Während im Mineralreiche sehr viele Gifte auf wenige Nahrungsmittel, im Pflanzenreiche auf beide eine grosse Anzahl kommen, findet man im Thierreiche nur wenige Gifte auf zahlreiche Nahrungsmittel. Deshalb wird angegeben, dass die giftigen Eigenschaften dieser drei Abtheilungen im umgekehrten Verhältniss zu ihrer Assimilirbarkeit stehen. Ebenso können deshalb die giftigen Eigenschaften einiger animalen Gifte mehr, als bei den anderen der Fall ist, durch die Art der Application modificirt werden, und man behauptet, dass einige derselben, obgleich sie beim unmittelbaren Uebergang ins Blut (durch Wunden) tödtlich wirken, in den Magen gebracht, keine wesentliche Wirkung hervorbringen.

Dies geben wenigstens Mangili für das Viperngift, Coindet

und Hartwig für das Wuthgift an, jedoch ohne hinreichende Beweise; auch soll ersteres nicht für alle Schlangengifte gelten, wie Hering gefunden haben will. Dagegen sollen sonst ganz unschädliche Stoffe, z. B. Galle, selbst Blutserum, wenn sie auf abnormem Wege in den Körper gebracht werden, z. B. durch Injection in eine Vene, Hunden oder Kaninchen tödtlich werden können *).

4 Bei einigen Thieren ist das Gift schon physiologisch vorgebildet, z. B. bei Scorpionen, Wespen, Schlangen, bei anderen wird es erst pathologisch gebildet, wie bei Säugethieren das Rotzgift, oder es wird durch den Einfluss von Gemüthsaffection oder Leidenschaften erzeugt, wie das Milchgift. In gewissen animalischen Substanzen bildet es sich durch chemische Umsetzung ausserhalb des lebenden Körpers, z. B. Wurstgift, Käsegift; in anderen existirt es nur vorübergehend, zu gewissen Jahreszeiten oder unter noch nicht bekannten Umständen, wie das Muschel-, Krabbengift etc. Endlich findet es sich bei gewissen Thieren nicht primitiv, es kann jedoch durch mitgetheilte oder irgendwie aufgenommene vegetabilische oder selbst mineralische Gifte eine secundäre oder indirecte thierische Vergiftung entstehen (z. B. durch Genuss von Vögeln, Schnecken, Honig, Milch etc.).

5 Die Art und Weise der Wirkung der thierischen Gifte ist bis jetzt noch unbekannt; im Allgemeinen jedoch werden sie, was jedoch nicht als feste Regel betrachtet werden kann, zu den Blut- oder septischen Giften (siehe allgem. Theil, §. 212) gerechnet und werden zuweilen auch Gangliengifte genannt. (Siehe Heusinger „Milzkrankheiten". Man lässt dann nicht die Blutveränderung, wie Virchow und Andere, von einem „Fermente" ausgehen, sondern vom Gefässsystem und das Leiden des letzteren wieder vom Nervensystem. Die italienische Schule — Rognetta, Dieu und Andere — nennen die thierischen Gifte einfach „Hyposthenica".)

Hinsichtlich ihrer wirksamen Bestandtheile bestehen verschiedene, wenig stichhaltige Hypothesen, wie die besondere Beschreibung später nachweisen wird. Früher beschuldigte man in dieser Beziehung besonders das Cyan als Principium venenatum; in späterer Zeit betrachtete man mehr den Stickstoff als den Grund ihrer giftigen Wirkung. Erstere Vermuthung ist in che-

*) Vergleiche allgemeine Toxikologie §. 8 und Claude Bernard, Leçons etc. p. 223.

mischer Hinsicht nicht bewiesen und die letztere Annahme ist so vag, dass dadurch so wenig Aufklärung verschafft wird, als durch die Hypothese der Alten, welche eine eigene Antipathie des menschlichen Organismus gegen gewisse Thierarten annahmen. (Damit soll durchaus nicht bestritten werden, dass gewisse giftige oder schädliche Thiere bei Menschen und Thieren einen instinktmässigen, natürlichen Widerwillen erwecken, sondern nur die sonderbare Vorstellung der Alten von Sympathie und Antipathie gegen solche geläugnet werden. So fand van Hasselt in einem alten Werke, bei Paré vermuthlich, dass wenn man einem Hundsfell gegenüber eine Wolfshaut aufhänge, ersterem aus Antipathie die Haare ausfallen sollten!) Ausserdem ist die Verschiedenheit unter den Giften aus dem Thierreiche zu gross, um eine bestimmte Regel hier aufstellen zu können.

6 Während wir in der Kenntniss der Zusammensetzung und der Reactionen der mineralischen Gifte ziemlich vorgeschritten sind, was schon weniger bei den Pflanzengiften der Fall ist, so hat sich die Chemie auf dem Gebiete der thierischen Gifte bis jetzt noch wenig Terrain errungen. Dagegen sind hier zoologische Kenntnisse von grossem praktischen Werthe für die Lehre von der Erkennung animalischer Gifte, was auch Orfila mit van Hasselt bestätigt.

Für thierische Gifte, welche durch den Mund in den Körper gerathen, können übrigens, wenn auch nicht durchaus, Geruch und Geschmack als leidliche Reagentien dienen.

7 Viele Autoren unterscheiden bei der Classifikation der so differirenden Venena animalia, auch nach der allgemeinen toxiko-dynamischen Wirkung, Irritantia, Narcotica, Mixta und Septica, wie dies bei Christison und Orfila der Fall.

Andere bringen sie je nach ihrem Ursprunge (§. 4) in verschiedene Gruppen, wie z. B. Stücke folgende Eintheilung trifft:

1. Klasse. Gifte, entstanden aus chemischer Zersetzung.
2. „ Gifte pathologischen Ursprungs.
3. „ Thiere, deren Biss und Stich schon in physiologischem Zustande giftig ist.
4. „ Thiere, welche schon in gesundem Zustande eine schädliche Nahrung bilden.
5. „ Thiere, welche an und für sich geniessbar unter gewissen Umständen giftig wirken können.

Van Hasselt behält auch hier wieder die naturhistorische

Gruppirung bei, und bespricht die giftigen Individuen der einzelnen Thierklassen nach der von Professor van der Hoeven nach Cuvier modificirten Uebersicht, nach welcher wir folgende Klassen, als giftige Thiere enthaltend, zu berücksichtigen haben:

1. Polypi, Vielfüssler.
2. Acalephae, Quallen.
3. Echinodermata, Stachelhäuter.
4. Annulata, Gliederwürmer.
5. Insecta, Kerfthiere.
6. Arachnoidea, Spinnen.
7. Crustacea, Schalthiere.
8. Conchifera, Muschelthiere.
9. Molusca, Weichthiere.
10. Pisces, Fische.
11. Reptilia, Reptilien.
12. Aves, Vögel.
13. Mammalia, Säugethiere.

Diesen folgt ein Anhang, enthaltend: Wurstgift, Käsegift, giftige Milch, giftigen Honig etc.

NB.: So weit es möglich war, wurden zur Erzielung grösserer Genauigkeit die Autoren den betreffenden Bezeichnungen der toxikologisch-wichtigen Thiere beigefügt, obgleich dieselben im holländischen Originale fehlen. Da mir jedoch leider nicht alle bezüglichen Monographien zu Gebote standen, so war dies nicht durchgängig möglich, was jedoch dem Werthe der Bearbeitung keinen Abbruch thun dürfte. Henkel.

Erste Classe.

Vielfüssler, Polypi.

Erstes Kapitel.

Meerpolypen.

8 Ohne anderen Grund, als den der Verbreitung eines eigenthümlichen widerlichen Geruchs („Odeur de corail“ nach *Valenciennes*) schreibt man den meisten Arten von *Seepolypen*, besonders den *Korallenthieren* der tropischen Meere etc., — *Astrea-*, *Corallium-*, *Isis-*, *Madrepora-*, *Melitaeaarten* etc., giftige Eigenschaften zu.

Unter Anderem will man wissen, dass der Genuss derselben Veranlassung gebe zur Entstehung giftiger Eigenschaften bei einigen indischen und anderen Seefischen (vergl. später Pisces venenati).

Anmerkung. Die gegenwärtig zur Klasse der „Bastardpolypen“ oder „Glockenthierchen“ gerechneten *Vorticella* und andere wurden früher gleichfalls, jedoch mit weniger Sicherheit, für giftig gehalten. *Fontana* glaubte, dass dieselben, wie auch andere Vielfüssler, einen scharfen giftigen Stoff enthielten, womit sie ihre Beute betäubten; Andere schrieben ihrem scharfen Magensafte diese Wirkung zu. *Agardh* sprach von einer *magnetischen* oder gar *bezaubernden* Kraft, durch welche kleine Thierchen, Monaden und Vibrionen, nach der Mundöffnung dieser Polypen gezogen werden sollten. Dies sind jedoch irrige Begriffe, indem sich diese Erscheinungen vollkommen erklären durch die Wirkung der Wimperhaare, welche einen Wirbel in dem Wasser verursachen, wodurch kleine Körperchen mitgerissen werden.

Zweites Kapitel.

Meerschwämme.

9 Die Meerschwämme (Spongia officinalis Linn., communis Lam.), die von Einigen, wie von Schweigger *) unter dem Namen Achilleum officinale zu den Weichmolusken, von Blainville zu den Amorphozoa gestellt worden sind, bilden nach den Untersuchungen von Carter, Lieberkühn, Müller vielgestaltige Wasserthiere, ohne besondere Organe, deren Zellmasse jedoch Empfindungs-, Fortpflanzungs-, Assimilations- und Bewegungsvermögen besitzt. Sie sind auf dem Boden der See oder an Felsen festsitzend und werden von da, besonders in Griechenland von Tauchern losgelöst.

Vor Kurzem gab Landerer im Repertorium für Pharmacie einen kurzen Bericht über die Schwammfischerei daselbst und bemerkt dabei, dass die Taucher bei dem Befühlen und Abschneiden der lebenden Thiere in der Tiefe des Meeres eine Art von elektrischen Schlag erhielten, worauf auch öfter Erysipelas oder Erythem folge, welches die Taucher oft monatelang untauglich zu ihrem Berufe machen sollte. Diese Beobachtung steht bis jetzt ganz vereinzelt **); sollte da nicht die Veranlassung eher in der gleichzeitigen Berührung von Actinia oder Medusideaarten zu suchen sein oder gar vom Zitterrochen (Torpedo Narke Risso) herrühren?

Drittes Kapitel.

Blumenpolypen.

10 Diese, besonders die sogenannten Seeanemonen, zur Familie der Actinina E. gehörig, Actinia Linn., Zoanthus Cuv., scheinen mit der, bei den Meerquallen näher zu besprechenden, übereinstimmende Wirkungen auf der Hautoberfläche verursachen zu können; wenigstens sind einige derselben schon von Alters her unter dem Namen „Urticae marinae" bekannt.

Man hat daraus geschlossen, dass sie dem zufolge vielleicht auch bei innerlichem Gebrauche schädliche Wirkungen verursachen könnten, wovon jedoch keine Beobachtung bekannt ist, wenig-

---

*) Handbuch der Naturgeschichte der skelettlosen Thiere, S. 421. — **) Wie noch manche andere von Landerer.

stens werden einige Arten, wie Actinia viridis Linn. (Actinia cerea Rapp, Actinia edulis Risso), Actinia rufa Linn. und andere in Italien, wie auch in Südfrankreich zu Markt gebracht und genossen.

Zweite Classe.

Seenesseln, Quallen oder Medusen (Acalepha Cuv.).

Viertes Kapitel.

Aus verschiedenen Familien fassen wir unter obiger Bezeichnung (Urticae marinae, „Orties de mer“ etc.) einige Wasserthiere zusammen, welche von Alters her unter dem Namen Medusen dafür bekannt waren, eine schädliche Wirkung ausüben zu können. Dieselben können zweckmässig unterschieden werden in Seequallen, wozu unter anderen die Cyanea-, Oceania- und Pelagiaarten, z. B. Cyanea aurita Linn. in der Nord- und Ostsee, gehören; dann in Blasenquallen („Vessies de mer“), von welchen die Physalia- und Stephanomiaarten zu erwähnen sind, besonders Physalia pelagica Lam. im atlantischen Ocean, die schönste und grösste Art, deren Blasen in den Regenbogenfarben schillern und welche besonders auf Martinique sehr gefürchtet ist, und endlich in Segelquallen, von welchen die Velellaarten am häufigsten sind.

Anmerkung. Man findet nebenbei noch Angaben von mikroskopisch kleinen Arten von Medusen, welche einen Bestandtheil des gelblichen, oft stark lichtbrechenden Meeresschaum oder Schlammes bilden sollten, der sich im Sommer unter den Volksnamen „Daal“, „Crasse de mer“ bei Windstille hier und da an der Oberfläche des Meeres zeigt, besonders am Strande, wie wenigstens Lamouroux angiebt, ohne diese Medusen zu bezeichnen. Diese Masse besteht jedoch aus verschiedenen faulenden Resten von Seethieren, Seegras und anderen Seepflanzen; [vielleicht gehört auch hierher als Bestandtheil dieses Schaums Noctiluca miliaris Lam. (Mammaria scintillans E.), jenes nur $^1/_{17}'''$ grosse, zu Millionen im Meerwasser sich oft findende Thierchen].

Nesselorgane.

12 Schon seit Plinius Zeiten wusste man, dass die Medusen eine besondere Wirkung auf die Haut ausüben, weshalb dieselben mit den Actinien als „Seenessel" mehr oder minder gefürchtet wurden. Lange war man über die Ursache dieser Eigenschaften im Dunklen, und schrieb dieselben dem reizenden oder scharfen Schleime zu, obgleich Einige schon die Vermuthung ausgesprochen hatten, dass der Grund dafür in dem Vorhandensein kleiner „Widerhaken" an den Fangfäden zu suchen sei. Tilesius und Korthals machten schon bessere Untersuchungen bekannt, Schmarda machte einige Versuche an sich selbst, um die Natur der Wirkung zu erforschen, doch war es zuerst Wagner, welcher den Organismus der Nesselorgane genauer erkannte, welche Untersuchungen später von Ehrenberg, Hollard, van der Hoeven etc. bestätigt wurden.

Einige Arten der Acalephae besitzen keine Nesselfäden, z. B. Cassiopea Peron. und zeigen dann auch keine Wirkung auf die Haut; dagegen sollen nach Will einige andere Arten existiren, welche gleichfalls diese Wirkung nicht besitzen und dennoch Nesselorgane zeigen, wie Eucharis Esch. Dadurch könnte die Ansicht Hollard's bestärkt werden, dass die unten näher zu bezeichnenden Organe nicht speciell zum Nesseln bestimmt seien, sondern auch als Secretionsorgane nicht nur für die Haut, sondern auch für den Darmkanal dienten. Seine Ansicht gründet er darauf, dass er die „Cellules filifères" auch im Innern einiger Actiniaarten gefunden habe.

Bis auf wenige Ausnahmen besitzen die Acalephae auf oder in der Oberhaut, wie auch an den Enden der mitunter sehr langen Fangfäden, eigenthümliche Organe, welche unter dem Namen „Nesselorgane" (Giftorgane) bekannt sind.

Diese sind zusammengesetzt aus Blasen- oder kolbenförmigen Zellen, den Nesselzellen, Cellules filifères, innerhalb welcher man haarfeine, nur mikroskopisch sichtbare Fäden, spiral- oder knäuelförmig zusammengerollt, erkennt. Wird bei Berührung des Thieres ein Druck auf diese Nesselorgane ausgeübt, so entrollen sich diese Fäden und treten nach Aussen, kleben fest an die Haut an und dringen mit ihren Spitzen nach Einigen selbst in die Poren derselben ein; zuweilen lösen sie sich ganz dabei von dem Thiere los.

Zudem soll in diesen Zellen eine scharfe Flüssigkeit secernirt werden, wodurch die reizende Wirkung dieser Organe nicht nur eine mechanische, sondern auch theilweise eine chemische Erklärung findet.

Theils durch diese Flüssigkeit, theils durch abgestossene Nessel-

fäden, oder auch durch beide zusammen, erhält der Schleim dieser Thierchen ebenso das Wasser, worin sie einige Zeit verweilten, ein ähnliches irritirendes Vermögen, gleich demjenigen, welches man bei der Berührung dieser Thiere selbst empfindet. Hinsichtlich der chemischen Verhältnisse dieser Flüssigkeit ist nichts Näheres bekannt; die Angabe Sarphati's, dass viele Medusenarten Spuren von Jod und Brom enthielten, hat jedenfalls auf jene Wirkung keinen Bezug. Andere brachten die Wirkung in Verband mit der möglichen Entwickelung von Phosphorwasserstoffgas, indem sie theilweise auf der Beobachtung fussten, dass nur diejenigen Medusen, welche zugleich phosphoresciren, nesseln. (Siehe Schweigger's Naturgeschichte; Heller stellt jedoch auch, entgegen von Humboldt, das Abhängigsein des „Leuchtens“ der Medusen von der Entwickelung des Phosphorwasserstoffs in Abrede.)

Wirkung etc.

Wie dies schon von Schwimmern, Schiffern und Matrosen beobachtet wurde, verursacht die Berührung dieser Thiere mit der Haut, besonders mit den empfindlicheren Stellen an der Beugeseite der Glieder, wie auch das Waschen mit von ihrem Schleime enthaltendem Wasser, in den Augen, an den Lippen, einen brennenden Schmerz, verbunden mit einem stechenden Gefühle, ähnlich dem durch Brennnessel bewirkten und zu vergleichen mit der durch die Haare gewisser Raupen, mit den Brennborsten von Dolichos pruriens oder dem „Ziehen“ der spanischen Fliegen. **13**

Bei längerer Berührung entwickelt sich dann eine Art von Erythema oder Urticaria, Röthe mit Anschwellung, Papulae, jedoch keine Blasen. Nach starker Einwirkung, besonders der grösseren tropischen Arten, können selbst allgemeine Frostschauer mit leichtem Entzündungsfieber folgen.

Rüfz beobachtete dies an sich selbst und vier anderen Personen; für die dazu hinreichend kräftige Wirkung spricht auch die Verwendung einiger Arten von Acalephae in der Medicin zur sogenannten „Urticatio“, wie aus nord- und südeuropäischen Mittheilungen erhellt. Dr. Buchner theilte auch van Hasselt mit, dass der oben beregte Schaum dieselbe Wirkung ausüben könne und dass sich bei ihm selbst nach Einreibung desselben auf die Rückenfläche der Hand ein ähnliches Exanthem entwickelt habe.

Die Vermuthung, dass der innerliche Gebrauch solcher Thiere Vergiftung veranlassen könne, wird durch neuere Beobachtungen widerlegt; diese Vermuthung rührte von Dutertre; sie galt besonders für Physalia pelagica Lam., und wurde auch von Foderé

für eine Velellaart ausgesprochen; die Angabe, dass Negersklaven die getrockneten, gepulverten Thiere, als ein Mittel zu Giftmord benutzten, wurde zuerst von Lesson, später von Rüfz und Morin widerlegt. Diese machten sowohl mit frischen Physaliaarten, als mit dem Pulver derselben (einmal mit 1 Unze desselben aus 12 Stück erhalten) Versuche an Eseln, Hunden und Hühnern ohne üble Folgen.

Damit stimmt auch die Angabe von Leunis überein, dass einige Velellaarten des mittelländischen Meeres gebraten von Matrosen gegessen würden, ferner noch die von Huber, dass viele von Physaliaarten lebende Sepien ungestraft von Negern als Nahrung benutzt würden.

Behandlung.

14 Für diese findet man keine Angaben; man richtet dieselbe im Allgemeinen analog der Behandlung anderer Urticariaformen ein, und verordnet gegen das Jucken der Haut Waschungen mit lauwarmem Wasser, mit erweichenden Auszügen oder mit Oleum olivarum. Andere empfehlen dagegen die Anwendung von Aether sulfuricus, Spiritus vini und anderer Alcoholica, wahrscheinlich äusserlich, als sogleich hülfreich.

Anmerkung. Inwiefern Essigumschläge, welche sonst bei Nesselfieber gebräuchlich sind, hier anwendbar, ist nicht zu bestimmen; jedenfalls dürfte erst die Untersuchung der Reaction dieses Secretes der Thiere zu ermitteln sein, was bis jetzt nicht geschah. Sollte dasselbe sauer reagiren, so könnte vielleicht zweckmässig von Ammoniakliquor Anwendung gemacht werden.

Dritte Classe.

Stachelthiere, Echinodermata.

Fünftes Kapitel.

Seesterne etc.

15 Einigen Versuchen an Thieren zufolge kommen einigen Seesternen, aus der Familie der Asteroidea, Geschlecht Asterias Linn., giftige Eigenschaften zu. Namentlich beschuldigte man diese unter anderem als eine der Ursachen, von welchen die giftigen Eigen-

schaften der Muscheln (siehe Muschelngift) herrühren sollten. Was davon begründet sein mag, ist noch nicht festgestellt, wie auch die chemische Untersuchung diese Annahme nicht rechtfertigt; wenigstens will Hatchet in der äusseren Bedeckung von Asteria papposa Linn. bloss unschädliche Bestandtheile, wie kohlen- und phosphorsauren Kalk gefunden haben.

Dagegen giebt Breumié an, dass ein starker Hund auf den Genuss von drei rohen, kleinen Seesternen starb; entstanden nach dem Essen gekochter Vergiftungserscheinungen, so verschwanden selbe bei Hunden und Katzen auf Darreichung von Essig; auch Durondeau glaubte sich seinen Untersuchungen zufolge berechtigt, die Seesterne für giftig zu halten.

Ferner findet man zuweilen angegeben, dass auch einige dieser Stachelthiere zur Ordnung der Apoda, Familie der Synaptineae, gehörende Thiere ähnliche nesselnde Eigenschaften besässen, wie die oben angeführten Actinien, wie dies Fritsch behauptet.

Anmerkung. In der Familie der Echinidea, wozu die verschiedenen Echinusarten, welche unter dem Namen der Seeigel bekannt, wie auch in der Familie der Holothurideae, zu welchen die s. g. Seegurken gehören, begegnet man vielen essbaren Thieren; doch findet man nur höchst oberflächliche Angaben bezüglich einer toxischen Wirkung. (So sind besonders die Eierstöcke der Echinusarten als schmackhafte Speise bekannt; mehrere Holothurien werden in Indien getrocknet unter dem Namen „Trepang“ gegessen.) Vielleicht sind einige nur auf mechanischem Wege schädlich, wie z. B. Cidarites diadema Linn.

Vierte Classe.

Ringwürmer, Annulata.

Obgleich diese Klasse, aus der Abtheilung der Gliederthiere, keine eigentlichen giftigen Thiere zu enthalten scheint, verdienen dennoch die Blutegel, aus der Familie der Hirudineae, Ordnung der Suctoria, hier insofern eine besondere Erwähnung, als sie dem Menschen auf verschiedene Weise Nachtheil bringen können. 16

Anmerkung. Was die sogenannte Furia infernalis Solander betrifft, so sollte dies ein der Filaria medinensis Qm. ähnlicher, mit Widerhaken bewaffneter und ohne Flügel in der Luft herumschwebender Wurm sein,

welcher bei Menschen und Vieh sich in die Haut bohren und lebensgefährliche Geschwüre hervorbringen sollte. Rudolphi und Blumenbach verwiesen ihn in das Reich der anderen fabelhaften Thiere früherer Zeit; von Nordmann (Jahresbericht der Arbeiten finnischer Aerzte) ist mit van Hasselt der Ansicht, dass diese Furia vielleicht mit Bombyx chrysorrhoea identisch sein könnte. Schönlein meint, es könne vielleicht ein Parasit sein, welcher vom Rennthiere auf den Menschen übergehe und dann zur Bildung jener unter dem Namen „Skalt" im Norden bekannten Furunkelform Veranlassung gebe.

Sechstes Kapitel.

Blutegel.

17 Die älteren Schriftsteller, wie Galenus, Gesner, Lusitanus, Paré, Rondelet, betrachteten viele Egel als giftig, welche Ansicht das gemeine Volk noch zum Theil festhält, obgleich dies neuere Beobachter in Abrede stellen. Wenigstens ist dies weder für Hirudo officinalis Sav., noch für Hirudo medicinalis Linn. der Fall, von welchen erstere (wie auch Hirudo vittata s. sanguisorba auf Java, bei welcher man übrigens nach Bleeker auf etwaige Nachblutung achten muss) eine tiefere Wunde als letztere machen soll. Nach Leunis soll allein der Biss dieser Arten keine Entzündung hervorbringen, während dies bei anderen der Fall sein soll. Besonders werden die sogenannten „Pferdeblutegel", Haemopis und Aulacostomaarten, namentlich Haemopis vorax Linn. für verdächtig gehalten. Uebrigens sind die zoologischen Kennzeichen und Benennungen der genannten und vieler anderer Blutegel nicht deutlich und dieselben schwierig zu unterscheiden.

Einige geben an, dass der „Pferdeblutegel", „Rossegel", „Sangsue de cheval" kräftiger und tiefer beisse, besonders aber Haemopis vorax Linn., eine auf dem Rücken schwarze Art, während dies von Braun, Huzard, Kuntzmann, Pelletier bestimmt in Abrede gestellt wird, indem der stumpfe Saugapparat dieses Thieres nicht geeignet sei, die Haut eines Menschen zu durchbohren.

Von exotischen Arten scheinen Hirudo aegyptiaca und ceylanica gefährlich werden zu können; wenigstens behaupten Einige, dass der letztere, gleichwie ähnliche in Ostindien, Japan, Chili und Algerien, welche so dünn wie ein Draht, oder sogar wie ein Pferdehaar seien, leicht mit schlechtem Trinkwasser aus Cisternen, Morästen mitgetrunken werden können. (Vergl. über die Folgen die Mittheilungen von Aulagnier, Begin, Davy, Dulk, Gay, Guyon, Hoff-

meister, Knorr, Larrey, Marshall, Oken, Perhille, Thunberg, Tytler, Trolliet, Vital, Zeidler u. A.)

Symptome.

Es ist vielen Praktikern bekannt (und darauf beruht der alte 18 Irrthum ihrer giftigen Eigenschaften), dass nach der Anwendung von Blutegeln mehrmals schädliche Folgen wahrgenommen wurden, wie z. B. heftige Schmerzen, mehr oder minder starke erysipelatöse Entzündung, langwierige, bösartige Eiterung und selbst umschriebene Gangrän. Wenn auch mitunter solche Folgen ihre Erklärung in dem kräftigen Bisse einiger Arten*) finden könnten, so steht doch fest, dass dieselben auch unter Umständen bei den gewöhnlichen medicinalen Arten auftreten können. Häufig hängen dieselben von besonderer Prädisposition ab (von s. g. Vulnerabilität, Neigung zu rothlaufartigen Affectionen) oder von Nebenumständen, z. B. von Verletzung grösserer Nervenästchen, starkem Drucke der Blutegel etc., doch lässt sich nicht läugnen, dass auch der Missbrauch von Blutegeln, welche schon bei anderen Kranken, z. B. bei Syphilitischen, Anthrax- oder Rotzkranken, Faulfieberkranken etc. gedient hatten, specifische Vereiterung der Blutegelbisse veranlasst hat. (Besonders für Syphilis wollen solche Erfahrungen gemacht haben: Duparc, Froriep, Sanson, Serrurier u. A.)

Endlich ist noch zu bemerken, dass man besonders bei kleinen Kindern mit der Nachblutung vorsichtig sein muss, indem davon Ohnmachten, Krämpfe, selbst tödtliche Folgen zu fürchten sind. Selbst bei Erwachsenen soll schon tödtlicher Blutverlust durch eine übergrosse Anzahl von Blutegeln, welche sich beim Baden oder beim Fangen derselben an die Haut festgesetzt hatten, erfolgt sein, wie Brandt und Ratzeburg einen Fall angeben.

Jedoch nicht nur auf der Haut, sondern auch innerlich können Blutegel dem Menschen Nachtheile bringen, besonders die angeführten kleinen, exotischen Arten. So wurden wiederholt Fälle erzählt, wo solche theils beim Schlafen im Freien, theils beim Baden, besonders aber bei dem Trinken von Sumpfwasser etc. unvermerkt in die Nase, den Mund, die Luftwege, den Magen (?), Anus, Urethra (?), Vagina etc. eingedrungen sein sollen.

---

*) Welcher Arten? ist nicht bekannt; Oken, Tytler bezeichnen Hirudo ceylanica; die von dieser veranlasste hartnäckige Vereiterung soll schon Missbildung des berührten Theiles verursacht haben; Carron du Villards spricht sogar von einer mexikanischen Art, welche tödtliche Folgen hervorbringe.

Je nach den betroffenen Stellen können dann verschiedene Erscheinungen auftreten, welche aber auch mitunter, wenn die Ursache übersehen wird, verkannt werden können.

Ausser verschiedenerlei Hämorrhagien (scheinbare Epistaxis, Haematemesis, Haemoptoe, selbst Metrorrhagie) erfolgten schon, besonders nach dem Eindringen in die Nase, Mund und Rachenhöhle (wo die Blutegel sich zuweilen an dem weichen Gaumen festsetzten oder auch nach unten auf der Epiglottis), Kopfschmerz, Halsschmerz, Hustenreiz, Heiserkeit, Dyspnoe, unaufhörliche Nausea, während man in Fällen längerer Dauer die Betroffenen selbst mit dem Aussehen von Phtisikern in Marasmus verfallen sah.

In Pfützen der Sandwüsten von Aegypten wurde dieses höchst unangenehme Vorkommen sehr kleiner Blutegel wiederholt beobachtet*). Blutbrechen von 1 bis 3 Pfund erfolgte oft ganz unverhofft; doch kommt es uns sehr verdächtig vor, dass solche Blutegel in dem Magen am Leben bleiben und saugen sollen, wenn man die Versuche von A. Berthold berücksichtigt. Aus diesen geht hervor, dass kaltblütige Thiere im Allgemeinen in der Temperatur des Magens nicht leben können. Die Haematemesis kann hier einfache Folge von aus der Rachenhöhle hinabgeflossenem und verschlucktem Blute sein.

Behandlung.

19 Gegen locale Folgen auf der Haut handle man nach allgemeinen Regeln; gegen innerliche Verwundungen durch Blutegel sind jedoch besondere Vorschriften zu geben. Zuerst suche man selbe sobald als möglich zu entfernen; wenn man sie erreichen kann mittelst der Finger, der Korn- oder Polypenzange; aus dem Magen durch Emetica; aus dem Anus durch Klystire; (in einem Falle war zur Entfernung aus der Luftröhre sogar die Tracheotomie nothwendig**).

Ferner trachte man, wenn die Entfernung nicht rasch glückt, das Thier zu tödten, wozu mancherlei Mittel dienen können, besonders Kochsalz oder Wein, Branntwein, Essig etc. Diese Stoffe können hier als Antidota betrachtet und nach Umständen den beizubringenden Mixturen, Gurgelwässern, Injectionen, Klystiren zugesetzt werden. Die Folgen bekämpfe man dann mit den gewöhnlichen Hülfsmitteln, z. B. andauernde Blutungen mit Adstringentien oder styptischen Mitteln etc.

Anmerkung. Gegen das Anhängen der Blutegel an die blossen Beine benutzen, nach Selberg, die Javaner Tabacksblätter, welche sie darum wickeln.

---

*) Man vergleiche darüber die berühmten Mémoires von Larrey, T. I, p. 359. — **) Vital in Dieu's Matière médicale T. II, p. 306.

Fünfte Classe.

Kerfthiere, Insecta.

Aus dieser sehr ausgebreiteten Classe sind allein die sieben folgenden Ordnungen von grösserem oder geringerem toxikologischen oder medicinischen Interesse: 20

1) Myriapoda; 2) Suctoria; 3) Diptera; 4) Hymenoptera; 5) Lepidoptera; 6) Orthoptera; 7) Coleoptera; diese werden wir der Reihe nach betrachten.

Anmerkung. In die Ordnung der Hemiptera oder Halbflügler gehören die Cimexarten; der Biss oder Stich der bekannten Bettwanze, Cimex s. Acanthia lecticularia Linn., wird hervorgebracht durch feine Borsten (setae), welche in dem zum Saugen eingerichteten Rüssel sich befinden; in grosser Anzahl Individuen mit sehr zarter Haut oder Kindern beigebracht, können diese Stiche eine fieberhafte Aufregung und Schlaflosigkeit verursachen. Ob die Wunde eine einfache oder ob dabei ein eindringender scharfer Stoff mitwirkt, ist nicht bekannt, jedoch aus der Natur der rothlaufartigen, anschwellenden Wunden zu vermuthen. (Van Hasselt fand in dieser Beziehung nur, dass Wright bei einigen verwandten Geschlechtern der Hemiptera, wie bei Nepa F. und Notonecta F., von sehr kleinen Speicheldrüschen in dem Rüssel, welche zum Tödten kleiner Thierchen bestimmt seien, Erwähnung macht.)

Zur Vertilgung dieses lästigen Ungeziefers benutzt man zahlreiche Geheimmittel, welche, gewöhnlich Quecksilber oder Arsenik enthaltend, auch für den Menschen gefährlich sein können; (gegenwärtig verwendet man jedoch mehr das fast unschädliche persische Insektenpulver.) Van Hasselt empfiehlt Camphorlösungen als zweckmässig.

Aus der Ordnung der Parasitica erinnern wir an das Geschlecht Pediculus, von welchen Pediculus tabescentium Alt. durch übermässige Entwickelung bei kränklichen Personen mit schlechten Säften (durch die sogenannte Läusekrankheit) schädlich werden kann. Diese (phtyriasis) soll besonders in armen Gegenden Spaniens, Polens, dort zuweilen neben Plica polonica auftreten. Einige behaupten, dass Herodes, Sulla, der deutsche Kaiser Max I., Philipp II. von Spanien, der Dichter Alkmann dieser Krankheit erlegen seien, was jedoch nicht erwiesen ist. (Von Siebold vermuthet, dass einige der beschriebenen Fälle der

Läusesucht entweder von den von Haus- und Stubenvögeln auf Menschen verirrten Nirmiden und Mallophagen herrühre, oder sie werde mit der Milbenkrankheit — Acariasis — verwechselt und demnach durch Milben erzeugt.)

Van Hasselt bemerkt noch, dass bei Unkenntniss das Vorhandensein von Pediculus pubis Linn. (Phtyrius pubis Redi) für Prurigo und andere Hautkrankheiten an den Genitalien gehalten werden könnte (!).

Siebentes Kapitel.

Tausendfüsse, Myriapoda.

21 Aus dieser Ordnung, Familie der Scolopendridae Linn., ist ausser kleineren Arten (Lithobius Linn., Scutigera Poll., Geophilus Wz.) besonders das Genus Scolopendra Linn. (malaiisch kakki-sariboe) zu bemerken.

Die Arten sind zahlreich und unterscheiden sich je nach den Welttheilen und Landstrichen, wo sie gefunden werden; der bekannteste Tausendfuss ist Scolopendra morsitans Linn., obschon unter diesem Namen auch andere Arten, wie Scolopendra crassa, gigantea, pollipes etc. verstanden werden. Die grösseren Arten leben in tropischen Gegenden in Ost- und besonders in Westindien, wo sie bis zur Länge von 8″, Scolopendra gigantea Linn. selbst bis zu $1^1/_2$ Fuss, vorkommen. Ulloa spricht sogar von einem solchen drei englische Fuss langen Individuum (?). (Die grösste Scolopendra, welche van Hasselt sah und in seiner Sammlung besitzt, ist 22 niederländische Zoll lang und $1^1/_2$″ breit und stammt aus Surinam.) In Spanien, Italien und anderen Gegenden Südeuropas erreichen sie jedoch nie diese Grösse.

22 Die Tausendfüsse bringen mit Hülfe ihrer horizontalen, an der Seite beweglichen durchbohrten Kinnladen oder besser Zangen, welche aus dem zweiten Fusspaare durch sogenannte Metamorphose hervorgehen, giftige Bisse bei. Diese Kinnladen befinden sich gerade über den eigentlichen Mundtheilen (Mandibulae, Labia und Fühler) und laufen in spitz zugeschärfte, braune, hohle, sehr starke, mit einer feinen Endöffnung versehene, hornartige Häkchen (unci) aus. In diese Zangen mündet der Ausgang einer an der Basis

der Mandibulae sitzenden kleinen Giftdrüse. Dieser Apparat ist jedoch noch nicht bei allen Arten genau untersucht; Newport fand denselben zuweilen bei einigen, bei anderen nicht. Ebenso ist die chemische Natur des secernirten Stoffes nicht bekannt, doch haben Versuche damit an kleineren Thieren, namentlich Insekten (de Geer und Latreille an Fliegen) ergeben, dass diese dadurch getödtet werden.

Wright giebt folgende Beschreibung des Beissapparats von Geophilus longicornis: Die Giftdrüschen, zwei an der Zahl, liegen zwischen zwei quergestreiften Muskelbündeln; sie sind länglich, von festem Gewebe, aussen von einer Kapsel umgeben, innen aus zusammengehäuften Zellen (?) bestehend. Diese Beschreibung kann van Hasselt nach Untersuchung an in Spiritus aufbewahrten Exemplaren nicht bestätigen, wohl aber, was schon Leuwenhoek sah, dass die Haken durchbohrt sind.

Symptome.

23 Diese Thiere sind in der Regel mehr lästig, als wirklich gefährlich; ihr Biss, selbst der grösserer europäischer Arten, besonders aber exotischer, kann jedoch eine sehr schmerzhafte Anschwellung und Entzündung verursachen. Die letztere nimmt mitunter die Form von Pseudoerysipelas an, besonders, wenn der Biss musculöse Theile, wie Finger, Nasenwurzel, Penis, verletzte. Doch ist diese dann beschränkt und die betroffene Stelle hat das Ansehen einer Beule; dabei kann der in der Regel vorübergehende Schmerz zuweilen heftig und lange anhaltend sein. Von tödtlichem Ausgang ist nur ein nicht sehr glaubwürdiges Beispiel bekannt, von Ulloa, in Folge einer Verwundung durch seinen oben angeführten, ellenlangen Scolopender beobachtet. Doch sprechen Hope und Templeton von 7 bis 8 Tage anhaltenden Schmerzen, besonders bei schlechtsaftigen Personen.

Anmerkung. Es wird auch behauptet, dass diese Tausendfüsse noch in anderer Weise den Menschen Nachtheil bringen können, wenn ihre Eier oder Larven, oder selbst kleinere Arten in die Nasenhöhle gelangen, wo sie heftigen Kopfschmerz verursachen, welcher nur nach Entfernung des Thieres aus der Nase weicht. (Tiedemann hat solche Beispiele mitgetheilt.)

Behandlung.

24 Gewöhnlich genügen einfache, örtliche, antiphlogistische und erweichende Mittel und sind dazu lauwarme Cataplasmen, am besten von weissem Brote, oder Fomenta mit warmem Olivenöl, in der Regel schon hinreichend.

Ein besonders von Matrosen sehr geschätztes Volksspecificum besteht aus Olivenöl, worin einige Tausendfüsse macerirt wurden. (Hille giebt auch an, dass man in Westindien Umschläge mit gequetschten Tausendfüssen mache.)

Gegen heftige Schmerzen ist Einreibung von Laudanum nützlich, obgleich auch andere empirische Mittel mit gleichem Erfolge verwendet werden; so machte sonderbarer Weise Collet mit Vortheil Anwendung von Vinum ipecacuanhae, worauf rasch der Schmerz wich.

Bei hochgradigen Fällen, wie solche zuweilen vorkommen, richte man sich nach den für Wespen- und Skorpionenstich, Schlangenbiss etc. angegebenen Regeln.

Achtes Kapitel.

Flöhe, Suctoria Latr.

25 Aus dieser Familie haben wir hier nur beiläufig den Sandfloh, Pulex penetrans Linn. (Sarcopsylla Westw.) zu erwähnen, über welchen verschiedene Reisende, wie Humboldt, Poeppig, von Tschudi, Schomburgk, Erfahrungen mittheilen und welcher nach den verschiedenen Sprachen die Namen: „bicho, chique, nigua, pigue, tunga" etc. trägt.

Derselbe lebt im Sande, in allen heissen und trockenen Strichen von Südamerika, besonders in Brasilien, Guiana, Chili, Peru etc.; er ist kleiner als der gemeine Floh, springt jedoch nicht und hat einen seiner eigenen Körperlänge gleichkommenden Saugrüssel, welcher keine Scheide für die Stechwerkzeuge, die sägenartig gezähnt sind, besitzt. Mit diesen letzteren bohren sich die befruchteten Weibchen tief unter die Haut, besonders an den Füssen, Zehen, unter den Nägeln etc. ein, oft wenn man, was bei erst angekommenen Europäern öfter der Fall ist, nicht darauf achtet, in grosser Anzahl. (Als Schomburgk erst entdeckte, dass er solche Sandflöhe bei sich trage, schnitt ihm ein Eingeborener innerhalb einer halben Stunde nicht weniger als 83 Stück aus seinen Füssen, während später jeden Morgen 20 bis 30 derselben entfernt wurden.)

An der Stelle, wo das Thier sich eingebohrt hat, nimmt es im Verhältniss zu seiner Grösse durch die Entwickelung seiner Eier ungemein zu, wobei die sich ausbildenden Larven jene Theile mehr und mehr unterminiren. Ausser Jucken und Brennen, welches nach

einigen Tagen entsteht, zugleich mit der Bildung eines blauen Fleckens von der Grösse einer Erbse, folgt, wenn man nicht zur Entfernung des Thieres schreitet, Entzündung und später hartnäckige Vereiterung, selbst Gangrän oder Fistelgänge, welche bei grosser Ausdehnung schon öfters Amputation des betreffenden Theiles zur Folge hatten.

Ob auch hier von der Abscheidung eines scharfen (giftigen) Stoffes die Rede sein kann, wie Einige nach der Heftigkeit der Erscheinungen vermuthen, ist nicht ausgemacht, wahrscheinlicher ist es aber, dass allein der mechanische Reiz diese Zustände hervorbringt. (Ueber die Behandlung geben die Handbücher der Chirurgie Aufschluss.)

Neuntes Kapitel.

Zweiflügler, Diptera.

26 In den Familien der Muscariae (Musca Linn., Stomoxys Geoff., Tabanus Linn.) und der Tipulariae (Culex Linn., Simulia M., Tipula Linn.) finden wir gleichfalls keine eigentlich giftigen Arten*), doch sind diese Insekten unter gewissen Umständen im Stande, den Menschen Nachtheile zu bringen. Die Saugrüssel derselben bestehen in der Regel aus einer grubigen Scheide, in welcher mehrere spitze, bei einigen selbst mit Widerhaken (?) versehene Fäden oder Stacheln sich befinden. Die durch dieselben verursachten Stiche scheinen jedoch nicht giftig zu sein.

Nehmen die von diesen Insekten verursachten Wunden zuweilen einen bösartigen Charakter an, so erklärt sich dies durch die besondere Vulnerabilität (z. B. auf der Haut der Augenlider), oder durch schlechte Säfte, durch mechanischen Reiz, Kratzen oder Jucken der getroffenen Stelle oder vielleicht (?) durch Uebertragung unreiner Stoffe, wenn diese Mücken auf faulenden Stoffen sich gefüttert hatten. Schomburgk, Tschudi, Wiegmann und A. theilten solche Fälle mit; letzterer bekam durch den Stich einer Mücke eine heftige An-

---

*) Man hielt früher die Larven oder Eier der Musca arnicae Linn. für die Ursache der brechenerregenden Eigenschaften, welche zuweilen die Flores arnicae besitzen; es liegt jedoch, wie Winkler vermuthet, der Grund dieser in der Beimengung der feinen Härchen des Pappus zu dem Infusum, wodurch dann die Nausea hervorgerufen wird.

schwellung der Hand, weshalb er glaubt, dass dieselbe vielleicht auf „krankem Vieh" geaast habe; Andere vermuthen, dass die Ursache solcher Erscheinungen in dem Zurückbleiben der Stacheln in der Wunde zu suchen sei (?). Soviel ist wenigstens sicher, dass Fliegen- und besonders Mückenstiche in tropischen Gegenden zuweilen ödematöse oder erysipelatöse Anschwellung und hartnäckige, tiefe Geschwüre, welche dunkelrothe oder braune Narben hinterlassen, verursachen; dies gilt besonders für „Musquitos", Simulia pertinax Kollar., wovon sich van Hasselt an Personen, welche aus Indien kamen, überzeugte. (Unter dem sehr allgemeinen Namen „Mosquitos" (mompier, W. Indien) begreift man verschiedene Mückenarten; Andere geben diesen Namen auch Culex cyanopterus, molestus, amazonicus etc., welche eine grosse Plage für die Bewohner tropischer Gegenden bilden, denen sie den Schlaf rauben.

Für die Behandlung vergleiche man die Angaben bei dem Stiche der Bienen; Carron empfiehlt eine Waschung mit Spiritus Mindereri, Knop (?) mit Aqua bromii. Gegen Muskiten dient Tabackrauchen, das Vertreiben mit Fliegenwedeln, besonders aber sogenannte „Moskitonetze", Vorhänge von Gaze etc.

Die wasserhelle Flüssigkeit, welche bei Mücken durch den Saugrüssel in die Wunde ausfliesst, rührt nach Meckel aus den Speichelgefässen derselben, und glauben Einige, dass dieselbe dazu diene, das sich ergiessende Blut zu verdünnen; Andere halten sie für giftig (?). Ausnahmsweise wurde unlängst durch Roquette bekannt gemacht, dass Oswell, später auch Quain und Livingstone in Südafrika eine giftige Fliegenart („une mouche veneneuse"), von den Eingebornen „tsetse" oder „tjetse" genannt (Glossina morsitans Westw.) antrafen, deren Stich so gefährlich sein soll, dass 3 bis 4 solcher Fliegen einen Ochsen oder ein Pferd tödten können, was Oswell bei ungefähr 20 solcher Thiere gesehen haben will. Die Leichenöffnung ergab entschiedene Erscheinungen von Sepsis, besonders im Herz und im Blut. Später wurde diese Angabe von holländischen Bauern aus dem Districte Magaliesberg bestätigt, sowohl für die Gegend des Mampoermeers, wie für die von Sebitoeni. Owen glaubt in einem Säckchen an dem haarigen Bulbus der proboscis ein Giftreceptaculum gefunden zu haben. Diese Mücke soll sonderbarer Weise dem Menschen nicht gefährlich sein; sie ist nicht grösser, als die gewöhnliche Hausfliege, jedoch mehr von der Farbe der Honigbiene, mit vier gelben Querstreifen über dem Rücken versehen und verursacht ein eigenthümliches Gesumm; dieselbe soll mit Stomoxys verwandt sein. Auffallend ist diese Angabe deshalb, weil nach derselben die Wirkung oft erst „nach einigen Tagen" eintreten, der Tod erst nach Monaten erfolgen soll, was wohl auf nicht genaue Beobachtung deutet.

a. Fliegenlarven.

27 Es ist bekannt, dass unsere gewöhnliche Fleischmücke (Musca carnaria Linn.) ihre Eier zuweilen in Geschwüre oder an andere

Stellen des Körpers niederlegt, besonders bei unreinlichen Individuen. Dieselben oder wahrscheinlicher andere zoologisch noch nicht bestimmte Fliegenarten in Südamerika (namentlich in holländisch, englisch, französisch Guiana) legen ihre Eier und Larven zuweilen auch unter die Haut (wie dies bei Thieren einige Oestrusarten thun) in den äusseren Gehörgang, selbst in die Nasenhöhle, in die Sinus des Vorderkopfes und Oberkiefers. (Man findet hierfür sogar eine eigene Art, Oestrus humanus Humb. angegeben; Staeger nennt sie Musca stabulans; Landré und Schomburgk bezeichnen sie einfach als „Mosquitowurm"; eine Art, welche in Westindien in der Nase vorkam, bringen Herklots und van der Wulp zu dem Geschlecht Calliphora und nennen sie Calliphora trifasciata*). Eine Art aus Frankreich, aus dem Sinus frontalis beschreibt Legrand als eine Stratiomysart.)

Wurden diese Eier unter der Haut, an dem Schädel, dem Rücken etc. abgelegt, so giebt sich dies durch die entstehenden schmerzhaften Beulen zu erkennen, welche die Grösse einer Muskatnuss erreichen können und mit einer Oeffnung versehen sind, aus welcher sich gewöhnlich eine seröse sanguinolente Flüssigkeit absondert. Ausser von Humboldt, Howshipp, Smitt, Say und A. giebt R. Schomburgk, welcher selbst einmal an acht Stellen der Wade dadurch zu leiden hatte, folgende Beschreibung: Die Larve entwickelt sich schnell und erreicht eine ansehnliche Grösse, selbst bis zu $^1/_2$ engl. Zoll; in der Mitte ist ihr Körper ziemlich dick und gegen vorne mit schwarzen Ringen versehen. Sie verursacht eine Beule, in deren Mitte die Larve nistet, während in der Haut eine kleine Oeffnung zurückbleibt in Folge des Stichs des Mutterinsekts.

Die ferneren Folgen sind bei Nachlässigkeit einigermaassen denen, welche der Sandfloh verursacht, ähnlich (§. 25).

Schwieriger zu erkennen und heftiger in der Wirkung zeigt sich die Gegenwart dieser Larven in der Nasenhöhle, dem Sinus frontalis etc., und es liegt die Möglichkeit nahe, wenn man diesen Umstand nicht kennt, die auftretenden Erscheinungen mit Ozaena scrophulosa, syphilitica und dergleichen zu verwechseln. In Brittisch-Indien ist dieses Leiden unter dem Namen „peenash" bekannt; Nasenbluten ist dabei häufig.

Von dem Eindringen in das Ohr, die Nase, berichten Riethen, Routh, Ver-Heull, wie auch die Sanitätsbeamten Schorrenberg und van Wessem.

*) Siehe Ver-Heull, Tijdschr. v. h. Kon. Nederl. Instit. D. III, Afl. 4. 1850.

In letzterem Falle hatte sich innerhalb 10 Tagen die besonders grosse Anzahl von 225 Larven aus der Nase entfernt, während der Patient lange an heftigem Schmerze und Fieber gelitten hatte und Caries und Gangrän entstanden war, wodurch selbst das Septum narium zerstört wurde. Man kann sich die mechanische Wirkung dieser Larven vorstellen, wenn man bedenkt, dass sie nach Wägung van Wessem's zusammen gegen 7 Unzen schwer waren *). Baboo Lahory will in Allyghur in vier Jahren 91 Fälle von „peenash" gesehen (?!) haben, darunter zwei lethale.

Zur Behandlung dieser Larvengeschwülste unter der Haut ist gewöhnlich kräftiger Druck von allen Seiten, um die Larven herauszubringen, oder eine kleine Incision hinreichend. Schwieriger ist die Entfernung aus der Nase etc., wobei man trachten muss, sie vorher zu tödten (was jedoch nicht so leicht ist), durch das Rauchen von Arsenikcigarren, Einspritzen von Tabackssaft (gefährliche Manipulationen!!), verdünnten Ammoniakliquor, Chlorwasser, Terpentinöl etc. **). Van Wessem brachte die Larven in Alkohol, Mineralsäuren und andere Flüssigkeiten und fand, dass ihr hornartiges Gewebe starken Widerstand leiste. Nach Landré vertreiben sie die Eingebornen aus der Haut durch Einblasen von Tabacksrauch.

b. Mückenschwärme.

28 Grosse Schwärme von Mücken, besonders von Simulia reptans Linn., sind in gewissen Gegenden, namentlich aber im östlichen Europa, Sibirien, Ungarn, Serbien, in den Morästen des rechten Donauufers sehr lästig. Am berüchtigtsten ist jedoch die Columbaczermücke, Simulia maculata M. (Musca Columbacschensis F.)

Im Sommer streichen oft die Sonne verfinsternde Mengen durch die Luft und lassen sich auf allem, was sie finden, nieder. Man kennt mehrere Fälle, wo sie bei Menschen (?) und Thieren in alle Körperöffnungen eindrangen und auf der Haut Beulen veranlassten, welchen heftiges Entzündungsfieber folgte, welches sich selbst unter Convulsionen bis zu tödtlichem Ausgange gesteigert haben soll. In anderen Fällen soll Pneumonie oder sogar plötzliche mechanische Asphyxie, durch völlige Verstopfung der Luftwege die Folge gewesen sein, wie auch grosser Verlust an Vieh.

Leunis giebt an, dass das Volk glaube, diese Mücken kämen aus einer Höhle bei Columbacz, wo St. Georg den Lindwurm erschlagen haben soll; auch das Fleisch der von denselben getödteten Thiere hält man für giftig.

---

*) Nederl. Lancet, 2. Sér., 3. Jahrg., Bl. 355, und Edinb. med. Journ. Octob. 1856. — **) Siehe darüber die Chirurgie von Kerst Bd. II, S. 669.

Als Prophylacticum benutzt man besonders beim Vieh Waschungen mit einer Tabacksabkochung und das Anmachen grosser Feuer. (Vergl. ferner van Bemmelen, in Verhandelingen der Nederlandsche Entomologische Vereeniging.)

Zehntes Kapitel.

Hautflügler, Hymenoptera.

Aus dieser Ordnung sind aus der Section Aculeata (Stechimmen) die Familien der Mellifera, Honigbienen und der Diplopterygia, Doppelflügler, wozu die Bienen und Wespen gehören, zu betrachten, während die Familie der Heterogyna (Ungleichpaarigen), wozu die Ameisen gehören, für sich besprochen werden soll. 29

a. Bienen und Wespen.

Die verschiedenen Geschlechter und Arten dieser Insekten sind sehr mannichfaltig; als die vornehmsten Repräsentanten sind zu betrachten: 30

Apis mellifica Linn., die Honigbiene, Bombus terrestris F., die Hummel, Vespa vulgaris Linn. und Vespa crabro Linn., die Wespe und Hornisse. Letzere ist die gefürchtetste Art in Europa; eine gleichfalls sehr grosse ausländische Art ist die sogenannte „marimbonta“ (?) in Englisch Guiana; Polyctes Lecheguana St. Hil. in Brasilien ist berüchtigt durch ihren von Paullinia australis St. Hil. gesammelten Honig. (Ferner sind unter den Holzwespen (Sirex Linn.), den Schlupfwespen (Ichneumon Linn.) und den Raubwespen (Sphex F.) etc. mehrere, welche mit einem ähnlichen Stachel versehen sind, welcher jedoch nur zum Eierlegen bestimmt ist.)

Diese Insekten besitzen einen mehr oder minder giftigen Stechapparat, welcher in der Regel zwar für den Menschen nicht gefährlich ist, es jedoch unter besonderen Umständen werden kann, nämlich je nach der Stelle, wo der Stich beigebracht wurde (Gesicht, Augen, Zunge, Mundhöhle, wie überhaupt Wespenstiche in den Mund, z. B. durch Unvorsichtigkeit beim Genusse von Obst oder Trinken aus offenstehenden Krügen, worin sich solche Insekten befanden) oder durch die grosse Anzahl der Stiche, wenn Menschen, besonders Kinder von Bienen- oder Wespenschwärmen angefallen werden oder solchen sogar aus Bosheit ausgesetzt werden.

So theilt Dupuytren mit, dass die Kreuzfahrer bei der Belagerung von Massa dadurch viel leiden mussten, dass ihnen durch die Belagerten Bienenkörbe zugeworfen wurden; ferner sind durch Tacitus, Amoreux und Andere schon Beispiele bekannt geworden, wo durch Bienenschwärme schlimme Folgen veranlasst wurden, nicht nur bei kleinen Kindern, sondern auch bei Erwachsenen. Einen abscheulichen Mordversuch durch Wespen theilt Casper beiläufig in seinen Leichenöffnungen, zweites Hundert, S. 59 mit, wo ein gewisser Pohlmann und dessen Frau ihr kaum zweijähriges Kind mit Hunderten von Wespen, welche sie gefangen hatten, in eine Kammer sperrten; der beabsichtigte Erfolg wurde jedoch nicht erreicht.

Einige nehmen auch für die Gefährlichkeit der Stiche besondere Zustände des Insektes selbst an, z. B. heisse Sommerszeit, wenn dasselbe gereizt war oder vielleicht auf kranken Thieren etc. geaast hatte (?), oder bei besonderer Vulnerabilität des betreffenden Individuum.

(Ueber mögliche innerliche Vergiftung durch den Gebrauch von gewissen Arten von Honig, vergl. man im Anhange den betreffenden Artikel.)

Giftapparat.

31 Besonders die weiblichen und die geschlechtslosen Individuen der Bienen, wie auch der Wespen, tragen in dem letzten Ringe des Hinterleibs zwei lange, gekrümmte, aufgerollte Blinddarm- oder röhrenförmige Drüsen, deren Enden convergirend in eine ovale Giftblase auslaufen. Diese verlängert sich zu einem mehr kegelförmigen Kanale, welcher sich in den eigentlichen Stechapparat verliert. Letzter besteht aus einem braunen, hornartigen, oft aus zwei Theilen zusammengesetzten, spitzen Behälter oder einer Scheide (terebra), welche besonders bei der Wespe die Form einer Hohlsonde oder eines Gorgerets besitzt und nach hinten beweglich ist. Innen in dieser Scheide befinden sich 1 oder 2 bewegliche, hornartige, mehr oder minder gebogene, scharfe, borstenartige Stachelfäden (spiculae), deren spitzige Enden bis zu einer gewissen Länge mit kleinen ungleichen Zähnen, bis 12 oder mehr, versehen sind. Bei dem Stiche bleiben diese Stachelfäden, welche sägeartig auf und nieder gehend eindringen, zugleich mit dem daranhängenden, ausgerissenen Giftbläschen leicht in der Wunde zurück, wobei zugleich in dieselbe ein Tröpfchen der darin enthaltenen Flüssigkeit eindringt.

Wird das Insekt nicht verscheucht, so soll nach der Wahrnehmung Réaumur's der Stachelfaden nicht abbrechen und nicht zurückbleiben. Vergleicht man die Stacheln der Bienen und Wespen, so erklärt sich auch, warum die der ersteren leichter zurückbleiben, weil die Sägezähnchen mehr scharfeckig

und nach hinten gerichtet sind, während die der Wespen mehr rechtwinkig gestellt sind *).

Was das Secretionsprodukt des Giftbehälters betrifft, so ist dasselbe wasserhell, von scharfem Geschmacke und leicht saurer Reaction, obgleich einige Autoren, wie Dieu etc. dasselbe neutral nennen. Doch haben schon Swammerdam und Mead die sauren Eigenschaften, wenigstens bei dem Secrete der Bienen, wenn auch nur zufolge des bitteren, scharfsauren, Salpetersäure ähnlichen (?) Geschmackes vermuthet. Meckel gründete auf die Analogie dieser Abtheilung mit der der Ameisen seine Vermuthung, dass dasselbe Ameisensäure sei, was später durch Will ziemlich sicher gestellt wurde. Dass es diese Flüssigkeit sei, welche den Schmerz verursacht, ist dadurch zu beweisen, dass das Einbringen einer kleinen Menge unter die Haut mittelst einer Nadel dieselben Erscheinungen hervorbringt.

Symptome.

Durch den Stich der Bienen, besonders aber der Wespen wird örtlich unter fliegendem (lancinirenden), brennendem Schmerze eine in der Regel ungefährliche, doch mitunter (besonders im Gesichte) sehr heftige erysipelatöse oder erythematöse Anschwellung verursacht, welche beulenartig, in der Mitte mit einem dunkleren Punkte versehen ist. Die Anschwellung kann sich auch weiter ausdehnen, und die Oberhaut in Folge von Entzündung der Hautdrüsen roth gestreift erscheinen. In der Regel bleibt es dabei, obgleich auch, jedoch nur selten, von nachgefolgter Gangrän Erwähnung geschieht. 32

Allgemeine Erscheinungen sind gleichfalls selten; hier und da zeigen sich bei empfindlichen Personen Frostschauer und Fieberbewegung unter gleichzeitigem Kopfschmerz. In Ausnahmsfällen, wenn Individuen von Bienenschwärmen oder Hornissen gestochen werden, können sich bedenklichere Erscheinungen einstellen, welche auf Ergriffensein der Nervencentren deuten, wie Ohnmachten mit Erbrechen, allgemeinem Gefühlsverluste, Delirien, Schlafsucht und anderen Gehirnerscheinungen, welche sogar, wenn auch höchst selten, von tödtlichem Ausgange, selbst nach sehr kurzer Zeit gefolgt wurden.

Dies ist namentlich nur für Kinder der Fall, so vor einigen Jahren in Drenthe in Holland, dann wie Caffe aus Frankreich mittheilt, von einem 6jäh-

*) Vergleiche die Abbildungen bei Brandt und Ratzeburg, Medicin. Zoologie und bei Lacaze Duthiers, Annal. des sciences naturelles, Zoolog. 1849, T. XII.

rigen Kinde, welches schon nach einer Stunde in Folge eines Stichs in die Schläfegegend gestorben sein soll. Bei diesem Falle (dem einzigen, von welchem das Resultat der Section bekannt wurde), fiel besonders die starke Hyperämie der Gehirnhäute und der Sinus auf, bei blutigserösem Exsudat in den Ventrikeln *). Gibson, Lawrence, Chevallier, Carron (de Villards) und Andere beschrieben einige tödtliche Fälle bei Menschen, einen selbst nach 10 bis 15 Minuten; in Buchner's Repertorium für die Pharmacie 1857 wird ein Fall aus Landshut mitgetheilt, wo durch einen Bienenstich der Tod nach $^1/_4$ Stunde erfolgte. Erst kürzlich kam ein Fall in Urach bei Tübingen vor (August 1860), wo ein Knecht beim Trinken aus einem Kruge eine Wespe verschluckte, welche ihn in den Schlund stach, so dass trotz ärztlicher Hülfe der Tod angeblich nach wenigen Stunden erfolgte. (Vielleicht wäre hier durch Tracheotomie Rettung möglich gewesen?). Ferner liest man Angaben, nach welchen Pferde in Folge von Bienenstichen zu Grunde gegangen seien; ältere Autoren geben selbst an, dass von Vespa Crabro drei Stücke im Stande seien ein Pferd, zwei einen Menschen zu tödten.

Ferner können auch Stiche in den Mund oder die Rachenhöhle lebensgefährliche Erstickungszufälle veranlassen, während von Verwundung des Auges mit Blindheit endigende Ophthalmie zu befürchten ist.

Behandlung.

33 Mechanische. Wenn es nöthig, entferne man die Stachelfäden mittelst einer feinen Pincette, einer Splitterzange oder Nadelspitze, wozu man sich der Hülfe einer Loupe bedienen kann. Um das hintere Ende des Stachels besser fassen zu können, wenn derselbe tief eingedrungen ist, drücke man die umgebenden Weichtheile durch Aufsetzen der Höhlung eines Uhrschlüssels nieder. Sitzt das Giftbläschen noch an dem Stachel, so entferne man dasselbe zuerst, damit bei der Herausnahme jenes der darin enthaltene scharfe Stoff nicht noch tiefer eingedrückt werde.

Bei starker Anschwellung, besonders in der Mundhöhle, dem Auge (bei Glossitis, Angina, Syndesmitis toxica) sind zuweilen Scarificationen oder „mouchetures“ dringend indicirt, sogar, wenn dadurch die drohende Asphyxie nicht abgewendet wird, die bis jetzt jedoch noch nicht vorgenommene Tracheotomie.

Chemische. Zur Neutralisation der sauren Flüssigkeit des Stachels sind Waschungen und bei Verwundung in dem Munde und Schlunde Mundwässer mit stark verdünntem Ammoniakliquor seit langer Zeit schon im Gebrauche.

Organische. Von örtlichen Mitteln hat man hier eine grosse

---

*) Schmidt's Jahrb. 1852, Nro. 12, S. 311.

Auswahl; die einfachsten und meist genügenden sind: In leichten Fällen wiederholtes Bestreichen mit kaltem Olivenöl; bei bedeutenderen: Umschläge mit Küchensalz oder auch die Fomentatio Schmuckeri. Hält das Brennen und die Anschwellung länger an, so können Blei- oder Quecksilbermittel (Aqua Goulardi, Ung. hydrargyri) nützlich sein, zuweilen in Verbindung mit Opium. Ferner giebt es noch verschiedene empyrische Volksmittel, wie Einreibungen mit Honig, ferner auf Märschen oder in freiem Felde das Auflegen von feuchter Erde, Befeuchten mit Harn etc., welche in Ermangelung von besseren Mitteln aushelfen können. Bei Stichen in den Mund oder Schlund hat sich die Anwendung starker Salzlösung (von gewöhnlichem Kochsalze) als Gurgelwasser öfter bewährt; (so beschreibt Chaumetón einen solchen Fall, wo ein Bauer von einer Wespe in den Schlund gestochen wurde und seine Rettung nur dem wiederholten Hinabschlucken kleiner Mengen von Küchensalz, mit Wasser zu einem Brei verrührt, zu danken hatte). Zudem kann man in drohenden Fällen Eispillen dabei reichen.

Allgemeine Frscheinungen bekämpfe man nach den gewöhnlichen Regeln der Therapie (besonders durch Derivantia); doch können gegen die ersten mehr nervösen oder syncoptischen Erscheinungen einige Tropfen Spiritus nitri dulcis, selbst Liquor Ammoniac, in einem Glase-Zuckerwasser oder andere Excitantia antispasmodica und Diaphoretica sich nützlich erweisen. (Vergl. allgemeinen Theil §. 219.)

b. Ameisen*).

34 Unter einer Anzahl anderer Arten und Geschlechter sind es besonders Mutilla rufipes Linn., Myrmica rubra Latr., Ponera clavata Latr. (eine lange, schwarze, wenig bekannte südamerikanische Species), einige Arten von Cryptocerus Latr. („the long John" der englischen Colonisten, gleichfalls eine sehr lange, gelbbraune und haarige Baumameise), deren Weibchen, wie auch die Geschlechtslosen mit einem Stachel am Hinterleibe versehen sind, welcher mit dem der Bienen analog zu sein scheint.

Das sehr ausgebreitete Geschlecht Formica — Formica rufa

*) Die hierher gehörigen Ameisen sind besonders die rothen und schwarzen; was die „weisse" Ameise der Tropengegenden betrifft, so gehört diese nicht hierher, sondern zur Ordnung der Neuroptera, Geschlecht Termes, (Termes fatale Linn.); diese haben keinen besonderen Verwundungsapparat, wenigstens scheiden sie keinen scharfen und giftigen Stoff ab.

Linn. und Andere dagegen besitzen diesen Stechapparat nicht, doch hat dasselbe an oder in dem After sogenannte Giftdrüschen „glandulae anales veneniferae“.

Die zuerst angeführten Ameisenarten bringen Stiche bei, die letzteren Bisse; Meckel meint, dass bei dem Biss derselben vielleicht auch der Speichel der Thiere mit in Betracht komme, indem bei denselben doppelte Glandulae salivales vorhanden seien. Da sie jedoch den Anus nach dem Bisse gegen die Wunde bringen, so scheint dies das wichtigste Moment, indem sie dabei eine scharfe Flüssigkeit in die Wunde spritzen, nämlich Ameisensäure.

Die erzeugten Wunden sind nur oberflächlich, in der Regel wenig geschwollen, leicht erythematös, doch bewirken sie ein Gefühl von Brennen, ähnlich dem durch Brennnessel verursachten, was zwar bei unseren kleinen Ameisen nicht von Bedeutung ist, jedoch bei den grösseren tropischen Arten, sowohl in Ost- als Westindien sehr schmerzhaft sein kann und zur Bildung von Blasen Veranlassung giebt, wie dies von reisenden Naturforschern, wie Schomburgk *), Waterton, Adanson und Anderen berichtet wird.

Ersterer traf einst in einem Busch einen Ameisenhaufen, durch welchen man buchstäblich durchwaten musste, was natürlich die nackten Indianer sehr incomodirte; auch fand er eine sehr grosse Art, welche sehr lästig war auf Bäumen; nach Endlicher gehört hierher Triplaris americana Linn., der „Barba de mons“ oder „Ameisenbaum“, ein hoher Baum von 60 bis 80 Fuss aus der Familie der Polygoneen, welcher im Stamme und den Aesten ganz ausgehöhlt, mit Ameisen angefüllt ist, so dass man beim Abbrechen eines Zweiges förmlich mit wüthend stechenden Ameisen überschüttet wird.

Auch bei uns kann das Schlafen auf freiem Felde mit unbedecktem Kopfe in der Nähe eines Ameisenhaufens schmerzhafte Affection der Schädelhaut zur Folge haben. Die Schmerzen gehen von der verletzten Stelle aus und erstrecken sich über den ganzen Rumpf, besonders aber gegen die Extremitäten. Bei den grossen ausländischen Ameisen erfolgt mitunter auf den betroffenen Stellen ein secundäres Gefühl von Stumpfheit und Lähmung, und man hat Beispiele, dass Fröste, Verlust des Bewusstseins oder Ohnmacht, einige Male Entzündungs- und Wundfieber eintraten.

Prevot verglich den Biss mit der durch Skorpionen hervorgebrachten Empfindung und obgleich dies übertrieben sein mag, sagt doch auch Blume in seiner Rumphia wörtlich: „Difficile dictu est, quam acer sit morsus harum formicarum; equidem saepius, ingenti

*) Reisen in britt. Guiana Bd. I, S. 130 und Bd. II, S. 493.

qui pedes urebat dolore, consistere nequivi et humi recumbere coactus fui."

Die Behandlung in vorkommenden Fällen ist ähnlich der bei Bienen- oder Wespenstich, indem auch hier besonders Waschungen mit verdünntem Ammoniakliquor, zur Neutralisation der eingedrungenen Ameisensäure, zweckmässig sind.

c. Ameisensäure, Acidum formicicum.

Die Ameisensäure $= C_2HO_3 + HO$, wird nicht allein gewonnen durch Destillation des aus Ameisen gepressten Saftes, in welchem neben dieser Säure unter anderem noch ein thierisches ätherisches Oel vorkommt, sondern auch als Kunstprodukt (bei der Zersetzung verschiedener organischer Körper auftretend), in letzterem Falle in höchst concentrirtem Zustande.

Es ist eine flüchtige, wasserhelle Flüssigkeit, von eigenthümlichem, etwas vom Essig verschiedenem, stechendem, saurem Geruche und beissend scharfem Geschmacke. Sie reducirt viele Quecksilber-, Gold- und Silbersalze in der Kochhitze, Argentum nitricum selbst bei geringer oder ohne Erwärmung unter Entwicklung von Kohlensäure.

Die concentrirte Säure verursacht auf die Haut gebracht Röthe, Anschwellung und Abschuppung derselben, innerlich genommen wirkt sie, wie verschiedene Versuche ergeben haben, örtlich analog der Oxalsäure, allgemein analog den Canthariden.

Mitscherlich fand dies wenigstens bei Anwendung grösserer Mengen des ausgepressten Saftes der Ameisen, welcher ähnliche Wirkung, wie die Canthariden auf den Harnapparat hervorbrachte; der Harn selbst zeigte eine mehr saure Reaction, weshalb Mitscherlich auf Resorption dieser Säure schliesst. Bei Injection von $1/2$ bis 1 Unze dieses Saftes, welcher nur 7 Proc. reiner Säure enthielt, in den Magen von Kaninchen, starben dieselben unter Symptomen der Entzündung des Tractus intestinalis nach 3 bis 19 Stunden.

Vergiftungen mit dieser Säure bei Menschen sind keine bekannt; sollte eine derartige vorkommen, so kann man die Säure aus den Contentis durch Destillation mit Wasser darstellen und nachweisen.

Hinsichtlich der Behandlung vergleiche man die bei Acidum aceticum angegebenen Vorschriften.

Elftes Kapitel.

Schuppenflügler, Lepidoptera.

36 Während der verschiedenen Metamorphosen der Schmetterlinge besitzen besonders die Raupe und Puppe (eruca et chrysalis) einzelner Arten eine schädliche Wirkung, wie solches von verschiedenen Autoren (D'Ailly, Autenrieth, Amoreux, Blumenbach, Bonnet, Börkhausen, Buchner, Cameil, Fisher, Frank, Hallegraeff, Heise, Kirby, Lehmann, Linné, Meckel, Merian, Müller, Nicolai, Rabenhorst, Schneider, Seyer, Sepp, Wagner) beobachtet wurde*).

Raupen.

37 Als auf verschiedene Weise schädlich sind besonders die Raupen folgender Schmetterlinge zu nennen:

Aus der Familie der Nachtfalter, Eulen, Nocturna, Geschlecht Phalaena, Unterart Gastropacha Ochs.: Gastropacha pityocampa F., in Südeuropa auf Pinus pinea Linn., Gastropacha pini Linn. auf Pinus silvestris Linn., Gastropacha processionea Linn., die Prozessionsraupe, besonders auf Quercusarten; Bombyx mori Linn., die Seidenraupe auf Morus alba Linn., dann Harpya vinula Linn. auf Weiden, Pappeln etc.

Aus der Familie der Tagfalter, Diurna, wird mitunter die bekannte Kohlraupe, Pontia brassicae Linn., angeführt, doch ist über toxische Eigenschaften derselben oder anderer Raupen dieser Abtheilung nichts Genaueres bekannt.

Aus der Familie der Abendfalter, Crepuscularia, ist das Geschlecht Sphinx und zwar Sphinx Euphorbiae zu erwähnen.

Anmerkung. Ferner findet man noch als verdächtig angeführt: Liparis auriflua F., Liparis chrysorrhoea Linn., Liparis dispar Linn., Gastropacha pinivora Tr., Phalaena potatoria Linn. (die Raupen will jedoch Morren ohne Nachtheil in den Mund genommen haben), Plusia gamma Linn. (Noctuae) etc.

38 Die Haare der bezeichneten Raupen, der pulverartige Stoff, welcher an denselben oder an dem Gespinnste einiger Puppen befind-

---

*) Man vergleiche darüber besonders Ratzeburg, die Forstinsekten 2. Theil.

lich, die weissliche oder gelbliche Feuchtigkeit, welche einige bei Druck oder Berührung aus der Mundöffnung dicht unter dem Kopfe am ersten Leibringe oder aus dem Anus absondern, die grünliche Flüssigkeit, welche einige beim Zerdrücken von sich geben, selbst nach Einigen ihre Ausdünstung können sämmtlich reizende Eigenschaften besitzen.

Obgleich man nur diese Schärfe der Raupen im Allgemeinen den irritirenden animalischen Giften beizählen kann, ist dennoch die Wirkung nicht bei allen Raupen gleich. Es ist ferner wahrscheinlich, dass die erzeugte Irritation in der Regel theils mechanisch, theils chemisch erklärt werden muss.

Mechanisch scheinen die feinen Spitzen der Haare in die Hautporen einzudringen und da einen um so heftigeren Reiz auszuüben, je zahlreicher und schwieriger sie zu entfernen sind, wie dies besonders mit den Haaren der Processionsraupe der Fall ist, welche mit mikroskopischen Spitzen und Widerhäkchen versehen sind; ebenso kommt es dabei auf die grössere oder geringere Menge des scharfen Stoffes an, mit welchem sie aus den Hautdrüschen versehen sind.

Diese Haare sollen bei einigen Raupen als Vertheidigungsmittel dienen, so dass sie dieselben in ziemlicher Menge loslassen oder mit dem daran hängenden Stoffe abstossen können; Réaumur will auch an jedem betroffenen Fleckchen abgebrochene Haare bemerkt haben, was jedoch Morren nicht bestätigen kann. Am besten kennt man die Haare der Processionsraupe.

Chemisch ist der scharfe Stoff nicht genauer bekannt, doch will man, besonders an dem des Fichtenspinners eine saure Reaction bemerkt haben; diese Säure hat Ratzeburg bei Gastropacha pini Linn. zuerst Raupensäure (acidum erucinicum) genannt; später wurde sie von Will wenigstens bei Gastropacha processionea Linn. als Ameisensäure erkannt. Dieselbe wird besonders in und unter der Haut des Rückens in besonderen „Gift- oder Schweissdrüschen“, nach Anderen in den Haarbälgen abgesondert. Wie dies nun sei, dieser Stoff klebt an den Haaren, trocknet daran und bildet wahrscheinlich in Verbindung mit einem flüchtigen thierischen Oele, mit Schleim etc., das scharfe Pulver der Cocons und Puppen.

Von Nordmann glaubt, dass die Haare bei Liparis chrysorrhaea Linn. an ihrer Wurzel mit einem Bläschen versehen seien, welche das Gift enthalte. Leydig giebt in seiner Histologie S. 115 eine Abbildung dieser Drüschen von Gastropacha rubi Linn. und fand, dass um das Haar und selbst in der Höhlung einiger Raupenhaare das Secret derselben durch feine Porenkanäle nach Aussen tritt; Karsten meint, dass das letztere beim Brechen der Haare, wie bei der Brennnessel, austrete.

Symptome.

39 Diese sind je nach den Organen, welche von jenem Secrete betroffen werden, verschieden.

Auge. Die Haare, das Pulver und die abgesonderte Feuchtigkeit der genannten Raupen bewirken, wenn sie auf die Bindehaut gerathen, heftigen Schmerz, zuweilen mit nachfolgendem Oedema palpebrae, oder einer Syndesmitis; ein Mal entstand selbst eine Ophthalmie mit Verlust des Sehvermögens.

Luftwege; bei dem Sammeln oder Zerstören von Raupennestern sah man mehrmals bei Forstleuten oder deren Arbeitern heftigen Halsschmerz, Angina, angeblich selbst Lungenentzündung, welche von gewissen Raupen, durch das dabei verstäubende Pulver und andere flüchtige Stoffe verursacht, sogar für lethal (?) gehalten wurde. Durch die Einwirkung desselben auf die Nasenschleimhaut soll Ozaena entstehen; in einem Falle sah man diese gefolgt von Caries des Nasenbeins.

Magen; man findet angegeben, dass in früheren Jahrhunderten eine Zubereitung aus der Gastropacha pityocampa F., besonders in Rom, häufig zu geheimen Giftmorde benutzt worden sei (?). Ueber den innerlichen Gebrauch bei Menschen ist jedoch wenig oder nichts Genaues bekannt; doch sollen Gemüse und Früchte, durch den Wind oder das Darüberkriechen dieser Thiere mit dem Raupenstoff oder deren Haaren verunreinigt, brechenerregende Eigenschaften bekommen. Auch kann Gras oder Heu, damit verunreinigt, bei Pferden und anderen Herbivoren Stomatitis und Speichelfluss verursachen.

Dies geht aus Versuchen von Gurlt und Luthens hervor, welche Pferde mit Heu fütterten, welchem absichtlich Raupenpuppen und Haare, von letzteren selbst bis zu 2 Drachmen täglich, beigemischt wurden. Obgleich die angeführten Symptome sich einstellten, starben die Pferde dennoch nicht. Schweine fressen dieselben oft, erbrechen sich jedoch darauf; der Kuckuck, wie auch andere Vögel fressen die schädlichen Raupen ohne Nachtheil; die Raupen oder Puppen von Bombyx mori Linn. und Cossus ligniperda Linn. etc. werden von den Chinesen gegessen, früher auch von den Römern.

Haut. Hier hat sich am häufigsten die schädliche Wirkung dieser Insekten gezeigt, besonders an wunden Stellen, wenn solche von den Raupen berührt wurden, was beim täglichen damit Umgehen bei Entomologen, Seidenspinnern etc. häufig vorkommt. Bezüglich der letzteren sind Mittheilungen von Potton aus Frankreich, wie auch von Melchiori aus Italien bekannt. (Ersterer nimmt an,

dass der scharfe Stoff, welcher sich hier wirksam zeigt, Folge der Zersetzung der Puppen der Seidenraupe sei; Melchiori beschuldigt auch den Schleim der frischen Cocons etc. Das juckende, halb blasen-, halb pustelbildende Exanthem der Seidenspinner, „mal de bassine" oder „mal delle caldajuola" genannt, beginnt erst an den Fingern und der Hand, kann jedoch sehr heftig werden.)

Anfänglich zeigt sich als allgemeines und erstes Symptom starkes Jucken, wie bei Scabies, welches sich nicht immer auf die betroffene Stelle beschränkt, sondern auch weit ausstrahlen kann; dann entsteht Schmerz, Röthe und Anschwellung, welche hinsichtlich des Grades und der Dauer, wie der sich auch entwickelnden Dermatitis in der Form verschieden sein können. Manchmal nimmt man nur Papulae, Vesiculae oder Pustulae wahr, oder es treten mehr die Formen von Urticaria, Erythem oder Erisypelas auf. Es kann nun eine Phlegmone (an den Fingern nach Art des Panaritium), oder Abscesse, Entzündung der Lymphgefässe, mit Anschwellung der Achseldrüsen oder Febris inflammatoria sich einstellen, in höchst seltenen Fällen selbst Gangrän. In zwei Fällen folgte nach Weiterschreiten der Gangräna der Tod.

In einem der letzteren hatte der Betreffende eine Excoriation an der Haut gehabt, wodurch die Wirkung so stark sich äusserte; in dem anderen waren zufällig mit Raupenhaaren bedeckte Kohlblätter auf eine Vesicatorstelle gelegt worden. Ratzeburg wurde selbst einmal sehr bedenklich afficirt von den Haaren der Processionsraupe und hatte lange damit zu thun *).

Anmerkung. Man spricht auch von höchst schmerzlicher Verwundung, die einige ausländische Raupen, mit grossen, scharfen, dornartigen Stacheln auf dem Rücken hervorbringen können (?).

Boisduval und Lacordaire führen zwei mit Dornen versehene Raupen an, eine aus Surinam von dem Geschlechte Jo (Vanessa F.?), wie auch die von Bombyx Laokoon Cram. Letztere soll besonders gross sein, ihre scharfen Rückendornen beinahe die Länge eines pariser Zolls erreichen können und unter dem Namen „le diable cornu du platane", auf welchem Baume sie sich aufhalten soll, sehr gefürchtet sein. Hallegraeff und J. Leconte *) halten die Furcht vor Verwundung durch diese Dornen für ungegründet. Eine mehr fabelhafte Beschreibung giebt endlich Lervin für eine ungenannte Raupe aus Neuholland, die mit acht Knöpfchen auf dem Rücken versehen sei, aus welchen plötzlich bei Berührung eben so viele Stacheln austreten sollen (?).

---

*) Siehe Entomolog. Zeitung aus Stettin 1846, S. 35. — **) Dict. pittor. d'Hist. natur. par Guérin, T. VII.

Behandlung.

40 Diese ist eine rein symptomatische, mit Berücksichtigung der betroffenen Organe; deshalb sind Antiphlogistica, äusserlich, wenn nothwendig auch innerlich, Emollientia, Oel, Milch etc. passend. Auf die Haut eingerieben soll, im ersten Augenblick wenigstens angewendet, verdünnter Ammoniakliquor oder auch Liquor potassae, wahrscheinlich durch Neutralisation der vorhandenen Säure, sich zweckmässig erweisen; gegen das heftige Jucken werden kalte Regenbäder empfohlen.

Das Exanthem der Seidenspinner wurde bisher meist durch Tonica bekämpft, besonders durch Handbäder aus Decoctum quercus mit Alaun, Ueberschläge mit aromatischem Weine etc.

Französische Autoren empfehlen noch Einreibungen mit Petersilie oder Waschen mit Aqua petroselini, italienische Aerzte Reiben mit unreifen Citronen.

Anmerkung. Prophylaxis ist hier besonders bei Forstleuten und Entomologen am Platze, so der Gebrauch von Kopf- und Halsbedeckungen, Gesichtsmasken, grosse Handschuhe; das zuweilen gepriesene Bestreichen entblösster Stellen mit Oel oder Fett hat sich als unzureichend erwiesen.

Zwölftes Kapitel.

Geradflügler, Orthoptera.

41 Der Ohrwurm, Forficula auricularia Linn. (*perce-oreille*, *earwig*) ist keineswegs giftig, doch wird er seit frühester Zeit beschuldigt Kopfschmerz, Taubheit, Gehirnaffectionen, selbst tödtliche, zu verursachen. (Linné sagt in seinen Noxae insectorum, in Amoenitat. acad. Vol. III, p. 343: „In aures illabi hominum nonnunquam tentat et nisi impediatur, cephalalgiam efficit lethalem".) Dies soll der Fall sein, wenn er in den äusseren Gehörgang des Menschen eindringt, das Trommelfell verletzt und in den mittleren einrückt! Es ist jedoch nach Blumenbach, van der Hoeven und Anderen bei diesem nicht anders, als bei anderen langgebauten Insekten, welche schlafenden Menschen in das Ohr gerathen und sich dann nur schwierig umdrehen können. Bestimmte Beobachtungen von daraus entstandenen üblen Folgen sind uns nicht bekannt, während die Zoologen der Ansicht sind, dass sowohl die Fresswerkzeuge als die horn-

artigen Kneipzangen an dem Hinterleibe dem Menschen keinen Schaden zufügen können.

Anmerkung. In der Abtheilung der Saltatoria finden wir die Springer oder Heuschrecken; von einer Art, Acridium migratorium Linn., der Wanderheuschrecke, ist bekannt, dass sie nicht allein in Asien und Afrika, sondern auch besonders im südöstlichen Europa in dichten Schwärmen oder Zügen aus der Luft niederfallen, und es soll dadurch ausser allgemeiner Verwüstung der Vegetation, Veranlassung zu ähnlichen Erscheinungen, sowohl für Menschen als Thiere, wie durch gewisse Mückenschwärme (§. 28) gegeben werden. (Einige, wie z. B. Locusta verrucivora Linn. können heftig beissen.)

Dreizehntes Kapitel.

Käfer, Coleoptera.

42 In der Abtheilung der Meloidea begegnen wir der sehr bekannten Familie der Cantharidia s. Vesicantia; mehrere Arten dieser enthalten scharfe Stoffe, und es sind die wichtigsten hierhergehörigen namentlich Lytta F., wie auch die exotischen Mylabris und Lydus F., die europäische: Meloë F. Ferner gehören in diese Ordnung noch Brachinus crepitans Linn. und andere sogenannte „Bombardirkäfer“, welche zu ihrer Vertheidigung eine scharfe Flüssigkeit aus dem After ausstossen, was mit einer Art von Explosion stattfindet. Kommt diese Flüssigkeit mit der Haut in Berührung, so entsteht ein leichtes brennendes Gefühl, wie van der Hoeven und Andere angeben. (Das Männchen von Lucanus cervus Linn. kann mit seinen starken Mandibulae bis aufs Blut zwicken.)

a) Spanische Fliegen.

43 Die spanischen Fliegen oder Canthariden gehören zu dem Geschlechte Lytta F. und besonders ist es Lytta vesicatoria F. (Cantharis Latr.), welche als der Typus desselben zu betrachten ist. Andere Arten sind Lytta Caraganae Brandt. in Sibirien, Lytta gigas F. und ruficeps F. in Ostindien, Lytta atrata F., cinerea F., marginata F., violacea F. in Nord- und Südamerika, Lytta atomaria F. in Brasilien, dann noch Lytta vittata F. bei uns auf Kartoffeln lebend etc.

Diese Insekten bringen keinen Stich oder Biss bei, sondern enthalten einen äusserst scharfen, stearoptenartigen Stoff, Cantharidin, welcher sich besonders in den Weichtheilen und den Eierstöcken, jedoch auch in anderen Theilen vorfindet und die Käfer zur Anwendung als Vesicans im getödteten und getrockneten Zustande, in Form verschiedener Zubereitungen, geeignet macht.

Nach Latreille soll die Buprestis der Alten, welche die Rinder tödtete, wenn sie dieselben mit ihrem Futter frassen, eine Art Cantharide oder Meloë gewesen sein. Paré scheint jedoch andere Insekten darunter zu verstehen; nach demselben sollten sie bei dem Vieh Tympanitis hervorrufen, wenn sie sich in grosser Anzahl auf den Weideplätzen fänden. Die Canthariden leben jedoch auf Sträuchern und Bäumen, besonders auf Fraxinus und Syringaarten. Von dem jetzigen Buprestis oder Prachtkäfer ist nichts Schädliches bekannt.

Ursachen.

44 Vergiftung mit Canthariden ist keineswegs sehr selten; dieselbe kommt sogar ziemlich häufig vor, was die Mittheilungen von Arréat, van Biett, Bonacosa, Cabrol, Canella, Chaumel, Fisher, Goeden, Graaff, Greenfield, Hildreth, Ives, Jamieson, Kingston, Maxwell, Neret, Noale, Osborne, Pasquier, Podrem, Remer, Scherer etc. beweisen. In der Statistique criminelle von Brunet zählte man allein in Frankreich 1847 und einige Jahre vorher nicht weniger, als 20 Giftmorde oder Versuche zu solchen mit Canthariden.

Giftmord. Unter vielen anderen ist ein Fall aus Frankreich bekannt, wo einen Monat hindurch bald kleinere, bald grössere Mengen in Pulverform der Speise oder Getränken zugesetzt worden waren; ein anderer gleichfalls dort, wo Cantharidenpflaster absichtlich der Suppe beigemischt wurde (Affaire Poirier). Ferner ist es wenigstens als Veneficium dolosum zu betrachten, wenn spanische Fliegen oder Präparate derselben, heimlich zu Chokolade, Bier, Wein, Punsch etc. gemischt werden, was stets, oft mit tödtlichen Folgen, mit der schlimmen Absicht geschieht, eine Erregung ad Venerem zu erwecken. Dieser Missbrauch war besonders früher sowohl im östlichen, als im südlichen Europa sehr ausgebreitet.

Paré spricht bereits davon und in den italienischen Liebestränken oder „Philtra" waren Canthariden der Hauptbestandtheil. Dort zu Lande gab man selbst damit bereiteten Bonbons den Namen „Diavolini di Napoli", in Frankreich „pastilles galantes", während in England eine Mischung unter dem Namen „love powder" bekannt ist, wozu die Vorschrift lautet, dass davon bei Vollmond so viel einzunehmen ist, als man auf einen Schilling legen kann. Die

Absicht wird jedoch sicher nur selten erreicht, dagegen ist constatirt, dass häufig heftige, selbst tödtliche Erscheinungen darauf erfolgen. Christison erzählt einen Fall, wo damit ein Mädchen auf einem Tanzplatze in Uxbridge tödtlich vergiftet wurde; Néret berichtet eine lebensgefährliche Intoxikation zweier Mädchen in Frankreich; Marck (1840) von dreien, welche durch ihre Liebhaber gleichzeitig ums Leben gebracht wurden. Das Jahrbuch für Pharmacie Bd. VIII, Heft 3 enthält einen Fall, wo ein junger Mann aus Eigenliebe, weil er nicht im Stande war, seine unersättliche Geliebte zu befriedigen, den Folgen einer freiwilligen Cantharidenvergiftung, von welcher er Erhöhung seiner Kraft erwartete, erlag. Mit Recht sagt Dieu: „Le libertin epuisé et le vieillard impuissant, loin d'avoir trouvé dans ce remède les ressources qu'ils y cherchaient, y ont souvent trouvé la mort".

Ferner sind noch Fälle bekannt, wo Muthwillen und Unverstand schlimme Zufälle der Art verursachten.

Selbstmord. Auch davon hat man Beispiele, theils durch innerlichen Gebrauch des Pulvers, theils des Pflasters; gegen die Absicht erfolgte solcher schon auf Missbrauch der Canthariden, um Abortus herbeizuführen.

Oekonomische Vergiftung. Erfolgte einige Male zufällig, z. B. durch den Gebrauch des Pulvers statt Pfeffer, wie von Dr. Prestel bei sechs jungen Leuten beobachtet wurde, welche länger als einen Monat lang dieser Verwechslung beim Mittagsmahle ausgesetzt waren; auch fand solche schon statt durch den Gebrauch der Tinctur statt anderer Spirituosa; Dr. Cloquet soll selbst in Persien 1855 durch einen solchen Irrthum tödtlich vergiftet worden sein.

Technische Vergiftung. Martius theilt darüber mehrere, schon länger bekannte Beobachtungen mit, dass die Dämpfe, welche bei der Behandlung dieser Insekten zur Darstellung verschiedener Präparate sich erzeugen, heftige Syndesmitis, selbst oberflächliche Flecken auf der Cornea hervorbrachten, namentlich bei der Herstellung des Emplastrum und der Charta vesicatoria. Auch bei dem Pulvern hat man sich vor dem Einathmen dieses Stoffes zu wahren. Ferner gehören hierher absichtliche Verfälschungen, wie z. B. von Chocolade mit Canthariden, wie von Barruel ein Fall mitgetheilt wird.

Medicinale Vergiftung. Hier sind gleichfalls verschiedene Fälle bekannt:

1) Durch zu hohe innerliche Gaben, besonders in Form verschiedener Geheimmittel, gegen Hydrophobie, Febris intermittens, Wassersucht, Nieren- oder Blasenleiden etc.

2) Durch äusserlichen Gebrauch, sowohl zu grosser, als auch verkehrt applicirter Vesicatorien (z. B. auf die Nieren- oder Blasen-

gegend), oder zu starke Injectionen mit Tinct. cantharidum in die Blase*).

3) Durch zufällige Verwechslung, z. B. von Pulsis cantharidum mit Cubebenpulver, mit Aloë- oder Jalappenpulver etc., der Tinctur mit ähnlichen unschädlichen Tincturen; ebenso der Salbe, Ung. cantharidum mit Ung. ad scabiem. (Christison führt einen Fall an, wo eine mit Scabies behaftete Frau in dem Windsorspitale nach fünftägigem Leiden starb, nachdem man derselben statt mit Krätzsalbe den ganzen Körper mit Ung. cantharidum eingerieben hatte.)

Anmerkung. Die Ausdünstungen lebender Canthariden können bei warmem Sommerwetter so stark sein, dass sie sehr lästig werden; nach Lyonnet soll dadurch bei sehr empfindlichen Individuen zuweilen Fieber, nach Carron (de Villards) selbst Augenentzündung entstehen können (?). Jedenfalls hat man sich beim Einsammeln der Thiere Hände und Gesicht gut zu bedecken, indem sonst leicht dieselben sich stellenweise entzünden können.

Vergiftungsdosen.

45 Trockene ganze Canthariden wiegen 2 bis 5 Gran; die Tincturen sind in ihrer Stärke verschieden: so schreibt die Württemberger Pharmakopöe vor für Tinct. cantharidum spirituosa: 1 Thl. Canthariden auf 12 Thle. Weingeist, Pharmakopöea bavarica, saxonica, borussica: 1 Thl. auf 6 Thle.; die Pharmakopöea Württembergica und bavaria haben noch eine Tinct. cantharidum acetica: 1 Thl. Canthariden auf 2 Thle. eines zu $1/3$ aus Weingeist, zu $2/3$ aus Essigsäure bestehenden Gemisches; die Pharmakopöea bavarica führt ferner noch eine Tinct. cantharidum aetherea auf, bestehend aus einem Auszuge von 1 Thl. Canthariden mit 2 Thln. Aether sulphuricus; die Pharmakopöea neerlandica verordnet 1 Drachme Canthariden auf 1 Unze Weingeist; die englischen Pharmakopöen enthalten nur $1/2$ Unze Canthariden auf 40 Unzen Weingeist. Zugleich ist noch zu bemerken, dass die Canthariden selbst in der Qualität je nach der Zeit des Einsammelns, der Dauer der Aufbewahrung etc. sehr verschieden sein können; es muss deshalb auch das mit in Anschlag gebracht werden und eben dadurch ist auch zu erklären, dass verschiedene Beispiele bekannt sind, wo Herstellung nach grösseren Dosen, als im folgenden Paragraphen angegeben werden, erfolgt sind. So sollen nach Franzeski und Anderen 1 bis 2, selbst 6(!) Unzen der Tinctur ohne schädliche Folgen genommen worden sein, meist noch dazu von Kranken; Lafitte will sogar unerhörter Weise Herstellung gesehen haben nach dem Einnehmen von 18 Gran Cantharidin (!) auf zweimal.

Die kleinste, als tödtlich bekannte Dosis toxica betrug von dem Pulvis cantharidum in einem Falle fast 1 Scrupel, obgleich

*) Dies gilt besonders bei Kindern, wo Beck, Leriche, Metz, Pereira schon nach drei- bis sechsstündiger Einwirkung des Pflasters oder auch des Blasentaffts bedenkliche, selbst tödtliche Wirkung sahen.

in der Regel sowohl für Menschen als Hunde, mehr nöthig ist, (wohl 1 bis 2 Drachmen und mehr). — Für das Emplastrum cantharidum ist ein Beispiel bekannt, wo $1/2$ Unze tödtlich wirkte; von der Tinctur (in dem Verhältnisse von 1 : 6 bereitet) scheint mindestens 1 Unze erforderlich zu sein; von dem Cantharidin (siehe §. 48) ist die Dosis toxica nicht bekannt, wenigstens für den Menschen; bei Versuchen wirkten 1 bis 2 Gran nicht sehr heftig, wie van Hasselt angiebt; doch findet man bei Schroff*), dass bei einem von Heinrich angestellten Versuche schon 0,01 Gramme sehr energisch wirkte. (Nach Schroff wirkt Cantharidin fünfzigmal stärker, als das Pulver der Canthariden; ausserdem machten noch Versuche sowohl mit Canthariden als mit Cantharidin: Dieu, Hertwig, Orfila, Schubarth an Thieren, Pullini und Heinrich an sich selbst.)

Kaninchen gehen an 1 Gran Cantharidin, Hunde auf 5 bis 10 Gran zu Grunde.

Wirkung.

46 Die Canthariden gehören zu den selbst leicht ätzend wirkenden, scharfen Mitteln des Thierreichs, indem sie im Allgemeinen auf den Speisekanal, ins Besondere (specifisch) auf das uropoëtische und Genitalsystem ihre Wirkung äussern. Anderen Theils scheinen sie eine narkotische Beiwirkung zu besitzen, besonders, wenn ihre löslichen Bestandtheile sehr verdünnt und ohne starke locale Affection rasch in das Blut übergehen.

Obgleich dieser Uebergang chemisch noch nicht erwiesen ist, so ist man dennoch aus dem Grunde zu der Annahme desselben berechtigt, weil diese letztere Form der Vergiftung nur auf äusserlichen Gebrauch eintritt**).

Der wirksame scharfe Bestandtheil, welcher bis jetzt bekannt ist, dessen Wirkung jedoch durch Gegenwart riechender Bestandtheile, eines animalischen, ätherischen Oeles erhöht wird, ist das Cantharidin, ein camphorartiger Stoff, welcher, nach Robiquet, stickstofffrei, aus $C_{10} H_6 O_4$ besteht. Nachdem früher schon Plinius,

---

*) Dessen Pharmakologie, S. 375. — **) Die Wirkung auf die Nervencentren betrachtet Orfila als eine secundäre oder sympathische; doch haben mehrere Anhänger der italienischen Schule, besonders Giacomini, Pullini, Dieu (wenigstens durch Versuche an Hunden und Kaninchen) bewiesen, dass dieselbe eine primitive, also nicht von dem Grade der örtlichen Affection abhängige, sei. Sie zeigt sich besonders dann sehr energisch, wenn z. B. unter Darreichung von Solventien zu gleicher Zeit die Resorption begünstigt wird.

Galenus, Aëtius, Hippocrates behauptet hatten, dass dieser Stoff nur in den Weichtheilen dieser Insekten sich vorfinde, welche Ansicht von Farines 1826, von Courbon 1855 bestätigt wurde, nahmen Latreille, Cloquet (in seiner Faune des médecins) dagegen die Anwesenheit desselben in allen Theilen dieser Insekten an, was in der neuesten Zeit durch Untersuchungen von Ferres*) entschieden nachgewiesen wurde, obgleich sich in den verschiedenen Theilen des Körpers Differenzen für die Quantität ergeben haben. (So lieferten 17 Gramme Köpfe und Fühlhörner 0,015, 11 Gramme Flügeldecken und Flügelhäute 0,009, 30 Gramme Abdomen und Thorax 0,072 Gramme Cantharidin.)

Ausser diesem Stoffe enthalten die Canthariden noch: Grüne und gelbe, ölartige und fette Stoffe, Essig- und andere Säuren, besonders Harnsäure.

Nach den Versuchen Schroff's und Heinrich's glauben diese annehmen zu müssen, dass die örtliche Wirkung der Canthariden von dem Cantharidin abhänge, die auf die Geschlechtssphäre mehr von den flüchtigen, ätherischen Bestandtheilen, welche namentlich in der Tinctur enthalten sind.

Symptome.

47 Die acute Cantharidenvergiftung, nach innerlichem Gebrauche, entwickelt sich in der Regel und ursprünglich, gewöhnlich erst nach 1 bis 4 Stunden, unter den ausgeprägten Symptomen irritirender Vergiftung (Gastro-enteritis toxica mit Glossopharyngitis).

Als specielle örtliche Erscheinungen gelten: Blasenbildung (Vesicatio, Ampullulae) in Mund und Schlund, aphtöses Exsudat, welches zuweilen mit Fetzen des Epitels oder der Schleimhaut, besonders beim Erbrechen ausgeworfen wird; Partikelchen des Pulvers im Munde, besonders zwischen den Zähnen; starker Speichelfluss; erst grosser Durst, dann Wasserscheu, verursacht durch Schmerz und die Behinderung des Schlingens; bei heftiger Anschwellung der Zunge und Mundhöhle, Todesangst, selbst Erstickungsanfälle. Sowohl in den per os et anum entleerten Massen, wie auch in dem Athem und dem Urine bemerkt man den eigenthümlichen Geruch der Canthariden; in den ersteren noch glänzende Theilchen der Flügeldecken.

Von den constitutionellen Symptomen, welche sich früher oder später den angeführten beigesellen, stehen heftige Nieren- und

*) Journal de Pharmacologie française 1859.

Blasenschmerzen im Vordergrunde, dabei ist meist Strangurie, zuweilen Haematurie zugegen, sowie bei Männern anhaltende, schmerzliche und sehr peinigende Erectio penis (Priapismus), bei Frauen zuweilen Pruritus vaginae, mit entzündlicher Anschwellung der Clitoris.

Stellt man diese Symptome zusammen, so wundert man sich nicht, dass der von älteren Autoren oft so übertrieben betonte, „unwiderstehliche Drang zum Coitus" in der Regel gänzlich mangelt. Heinrich fühlte auch bei seinen Versuchen durchaus keine Erregung in der Geschlechtssphäre; wie in anderen pathologischen Fällen von Satyriasis, verursacht auch diese hier meist die grössten Schmerzen. Noch weniger wird in den bekannt gewordenen Fällen bei weiblichen Individuen von entstandener Nymphomanie Erwähnung gemacht.

Die zuweilen sich der vorigen Symptomenreihe beigesellenden oder nachfolgenden narkotischen Nebenwirkungen bestehen in Schwindel, Kopfschmerz, Ohnmachten, Schwere des Kopfes etc., sind jedoch meist von untergeordneter Bedeutung. Bei Versuchen mit Cantharidin wurde zudem noch Verlangsamung des Pulses beobachtet.

Obgleich Herstellung nicht zu den Seltenheiten gehört, kann doch der Tod auch durchschnittlich nach Verlauf von 1 bis 5 Tagen erfolgen, theils unter steigenden Symptomen von Encephalopathie, unter heftigen Convulsionen, theils unter Collapsus (nach s. g. Gangraena intestinorum), theils auch unter Entstehung von Gangrän an Penis und Scrotum. (Ein Fall ist bekannt, wo der Verlauf ein längerer war und mit Entero-Helcosis endete.) Bei erfolgter Genesung ist langes Zurückbleiben von Halsschmerz und Dysphagie nicht selten.

Anmerkung. Nach äusserlicher Application des Cantharidins in Dosi toxica sowohl bei Menschen, als auch bei Thieren, wurde gleichfalls tödtlicher Ausgang der Intoxikation beobachtet, doch treten da die Erscheinungen von Affection des Magens und Darms mehr in den Hintergrund.

Während durch Vesicatoria, unter oben angegebenen Umständen, ausser brennenden Schmerzen, welche bei empfindlichen Kindern sich bis zu Convulsionen steigern können, zuweilen auch Affectionen der Nieren und der Blase (Cystitis cantharidea) mit Unvermögen den Harn zu entleeren und Albuminurie*) auftreten

*) Auch ohne Bluthamen fanden Bouillaud, Cullerier, Lavallée, Morel, Rayer, Virchow den Harn hier eiweisshaltig. Was übrigens die

können, wurde auch schon örtliche Vereiterung, ausgebreitetes Erysipel und in einigen Fällen tödtliche Gangrän der äusseren Bedeckungen beobachtet.

Erkennungsmittel.

48 Pulvis cantharidum. Die grünen Partikelchen der Flügeldecken, die in dem Pulver sich befinden, sind sehr charakteristisch und erleichtern das Erkennen dessen, selbst in Gemischen, sehr. Das Pulver zeigt besonders beim Erwärmen einen scharfen, ekelhaften, sehr auffallenden Geruch, jedoch nur geringen Geschmack, was besonders Nardo hervorhebt, indem dadurch geheime Darreichung erleichtert ist. Diese Wahrnehmung widerstreitet durchaus nicht den scharfen Eigenschaften der Canthariden, indem das Cantharidin nur in geringer Menge in ersteren enthalten und in der Flüssigkeit der Mundhöhle nur wenig löslich ist.

Angezündet brennt das Pulver und verkohlt unter dem bekannten Geruche animalischer Stoffe; Aether und Alkohol färben sich damit gelbgrünlich.

Tinctura cantharidum. Diese besitzt eine leicht saure Reaction, ist von gelbbrauner Farbe, der Geruch der Canthariden tritt jedoch, durch das ausziehende Medium verdeckt, nur wenig hervor. Als wenig sichere Reagentien sind folgende zu betrachten:

Aqua destillata giebt eine weisse, milchartige Trübung, welche im Ueberschusse des Wassers wieder verschwindet.

Acidum sulfuricum concentr. = gelbe Färbung, geringen Niederschlag.

Ferrocyankalium = reichlichen weissen, flockigen Niederschlag.

(Tinctura cantharidum aetherea ist grünlich-gelb, nach Aether riechend; Tinctura cantharidum acetica riecht deutlich nach Essig, wenig nach Canthariden und hat eine schwach röthlichbraune Farbe.)

Cantharidinum. Dieses kann entweder in Form weisser, undurchscheinender, krystallinischer Blättchen oder auch als perlmutterglänzende Schüppchen erhalten werden, was nach der Methode von Procter, welche auch für die Darstellung bei etwaigen gerichtlichen Untersuchungen sich anwenden lässt, am zweckmässigsten geschieht. (Nach dieser zieht man die Insekten oder verdächtige Stoffe mit

---

Wirkung der Canthariden auf Thiere betrifft, so stimmt diese mit der bei Menschen nicht völlig überein; so ist z. B. die Affection des Urogenitalsystems unbedeutend.

Chloroform aus, verdunstet den Auszug, worauf man das zurückbleibende Cantharidin durch Druckpapier von dem mitausgezogenen ölartigen Stoffe trennen kann.) Bei dem Erwärmen auf einem Platinbleche schmilzt das Cantharidin wie Wasser; bei hoher Temperatur (über 200 ° C.) ist es flüchtig, entzündet sich theilweise, während ein Theil unverändert sublimirt, dabei aber in einen nadelförmigen Zustand übergeht. Vollkommen rein ist es geruchlos, besitzt aber einen äusserst brennenden Geschmack, der sich jedoch nicht gleich zu erkennen giebt. Für sich ist es im Wasser unlöslich, (jedoch zum Theil bei Gegenwart der ölartigen Bestandtheile der Canthariden in demselben löslich), dagegen in Alkohol, Aether, Chloroform, fetten Oelen namentlich beim Erwärmen löslich; ebenso in kaustischen Alkalien, in Essig-, besonders aber in starken Mineralsäuren in der Kochhitze und zwar, was besonders bemerkenswerth (wenigstens für starke Schwefelsäure) ohne Farbenveränderung oder Zersetzung, so dass auf Zusatz von Wasser das Cantharidin unverändert niedergeschlagen wird.

Als bestes physiologisches Reagens kann die äusserst rasche, bald eintretende, Vesicatio dienen, welche nach vorsichtiger Application auf dünne Hautstellen, besonders an den Lippen oder auf Schleimhäuten, auftritt. Nach Robiquet erzeugt schon $^1/_{100}$ Gran Cantharidin nach $^1/_4$ Stunde Bläschen; wenn man diese Probe vornimmt, so thue man dies nicht, wie mitunter angegeben wird, mit der Spitze der Zunge, wenn man sich ein sehr lästiges, schmerzhaftes Gefühl ersparen will; Flandin litt auf diese Weise acht Tage lang heftige Schmerzen. Stets jedoch bleibt es mit Schwierigkeiten verbunden, aus einer kleinen Menge des Pulvers das Cantharidin abzuscheiden; nach Thierry enthält $^1/_2$ Unze pulv. cantharidum durchschnittlich nur 1 Gran, nach Thouvenel und Beaupoil soll dasselbe $^1/_7$ bis $^1/_9$ des Pulvers betragen (?).

Behandlung.

49 Mechanische. Tritt nicht spontan Erbrechen ein, so versuche man mit Hülfe mechanischer Mittel oder durch leichtere Emetica solches zu bewirken und unterhalte dasselbe, unter Darreichung einhüllender Getränke, z. B. Decoctum hordei mit mucilag. g. arabic., ein starkes Decoctum sem. lini, jedoch nie mit ölhaltigen Gemischen, welche die Löslichkeit des Cantharidins erhöhen; auch vermeide man so viel als möglich die Darreichung von Wasser, aus demselben Grunde. Namentlich gegen die Tinctur kann auch, sogleich nach dem Gebrauche derselben, ehe noch die Vesicatio eintritt, die

Magenpumpe in Anwendung gebracht werden. Bei Vergiftung mit Pulvis cantharidum ist, wenn die örtliche Affection dies gestattet, nach der Emesis auch die Catharsis durch mildere Purgantia zu begünstigen.

Chemische. Man kennt kein chemisches Gegengift; früher betrachtete man als solche die Oleosa, welche jedoch nach den Versuchen Schroff's verworfen werden müssen.

Van Hasselt hält jedoch die Scheu vor diesen für übertrieben, insofern diese auf der Furcht beruht, es könnte dadurch die Löslichkeit des Cantharidins begünstigt werden. Er fand dieselbe selbst bei dem Erwärmen nicht gross, während auch Schroff angiebt, dass die örtliche Wirkung des Cantharidins durch Oel vermindert, die allgemeine jedoch erhöht werde. Bei einigen von mir angestellten Versuchen an Kaninchen und Meerschweinchen, welchen ich Canthariden-pulver in Salatblätter eingehüllt, anderen mit Oel angerieben eingab, konnte ich für erstere Angabe keine Bestätigung finden, indem ich die örtliche Affection des Tractes in letzterem Falle weit ausgedehnter fand, wie bei denjenigen Thieren, welche die Canthariden ohne Oel erhalten hatten.

Organische. Für den Anfang ist die antiphlogistische Behandlung die nothwendigste; innerlich gebe man Emollientia und Mucilaginosa, besonders Milch, welchen man nicht zu kleine Dosen Opiacea zusetzen kann. (Treten später die narkotischen oder syncoptischen Erscheinungen mehr in den Vordergrund, so reiche man statt jener Moschus, Alcoholica und flüchtige Stimulantia.) Gegen die secundäre Affection des Urogenitalsystems ist seit einer Reihe von Jahren Camphor als empirisches oder dynamisches Gegenmittel empfohlen; doch beschränkt sich die günstige Wirkung desselben einfach nur auf die Blasen- und Nierenaffection, nicht auf den allgemeinen Vergiftungsprocess. Dieu und Giacomini wollen selbst gefunden haben, dass derselbe die tödtliche allgemeine Wirkung der Canthariden auf die Nervencentren erhöhe! Letztere Angabe bedarf jedoch noch genauer Prüfung, um sich vorkommenden Falls auch bei Menschen danach richten zu können.

Man giebt den Camphor sowohl innerlich (in Form von Mixturen, in Klystiren, in beiden in hohen Gaben (selbst zu 1 Scupel bis $1/2$ Drachme mit Eigelb in 1 bis 2 Pfund decoctum lini), als auch äusserlich (Linimentum s. Spiritus camphoratus). Bei Vergiftungen mit dem Pulver ist die Darreichung mit Vorsicht in kleinen Dosen zuweilen längere Zeit fortzusetzen.

Zuweilen bringt auch das Ansetzen von Schröpfköpfen in der Nierengegend, warme Bäder und Sitzbäder, Erleichterung der Strangurie, welche auch durch Injection lauen Wassers oder

warmer Oleosa gemildert werden kann. (Mulock räth dagegen ganz empyrisch folgende Mischung an: Rp. Carbonat. potassae Drchm. i, Calcis vivae Scrpl. i, Aqua destillat. Unz. i. MS. Alle 1/2 Stunde 30 Tropfen in etwas Zuckerwasser. Davy empfiehlt dagegen das Einbringen eines elastischen Katheders „à demeure“.)

Gegen den Priapismus kann man Lupulin, Belladonna, Blutentziehungen, kalte Umschläge etc. versuchen; gewöhnlich verwendet man Blutegel, doch könnten nach van Hasselt auch Scarificationen in die Corpora cavernosa in verzweifelten Fällen nützlich sein, analog dem Falle, wo Velpeau Priapismus mit Hülfe eines Einstichs mit dem Explorationstrocar beseitigte. In gewöhnlichen Fällen reichen jedoch, wie auch gegen Pruritus und Ardor der weiblichen Geschlechtsorgane, Eisumschläge aus, wobei man jedoch Rücksicht zu nehmen hat, die mitunter drohende Gangrän nicht zu befördern. Stellt sich diese ein, so bekämpfe man sie nach allgemeinen Regeln.

Leichenbefund.

Pulvis cantharidum ist in der Regel nicht schwierig in der Leiche zu entdecken; man trifft es jedoch weniger im Magen und dem Dünndarme, als in den dicken Gedärmen; die glänzenden Partikelchen hängen sich an den Schleimhautfalten fest und sind selbst durch Abwaschen nicht leicht zu entfernen. In dem ganzen Tract, dem Munde, dem Magen, bis zum Rectum bemerkt man Entzündungsproducte geringeren oder höheren Grades, Injection der Capillare, aphtöse Geschwüre und Excoriationen, circumscripte hämorrhagische Heerde, Exsudatmassen, Brandflecken etc. Die Nieren sind meist hyperämisch, die Blase zusammengezogen, beide mit submukösem Blutextravasat, besonders in der Gegend des Blasenhalses; im Uebrigen findet man die schon beim Leben bemerkten Veränderungen (Gangraena penis etc.). 50

Beiläufig findet man noch Hyperämie und serösen Erguss in den Nervencentren angegeben.

In einem Falle zeigte sich bei der Section die Schleimhaut des Rectum in einem Zustande, als ob durch Einwirkung eines Vesicators die Epithellage abgehoben worden wäre. Uebrigens sind bis jetzt erst wenige Resultate von Sectionen bei Menschen bekannt, so dass also möglicher Weise auch Abweichungen von dem angegebenen Schema vorkommen können. Schroff und Heinrich fanden noch bei Cantharidinvergiftung Imbibition von Blutfarbstoff in den Magendrüsen.

Gerichtlich medicinische Untersuchung.

51 Der Nachweis der Flügeltheilchen ist für den Beweis dieser Vergiftung, wenn dieselbe mit pulvis cantharidum geschah, von grosser Wichtigkeit.

Zu diesem Zwecke breitet man die Contenta des Magens und der Gedärme auf Glasplatten aus, anderen Theils auch feste, vorher etwas desinficirte, getrocknete Scybalae. Magen und Darm werden aufgeblasen, vertical ausgespannt, mit Gewichten beschwert und gleichfalls getrocknet. In beiden Fällen sind schon mit unbewaffnetem Auge oder mit der Loupe, besonders bei auffallendem Sonnenlichte, die glänzenden Fragmente, welche man sucht, deutlich wahrzunehmen, selbst noch Monate nach dem Tode*).

Der chemische Beweis ist meist bedeutend schwieriger zu führen, doch muss derselbe versucht werden, und es wurden in einzelnen Fällen auch Resultate erzielt, welche wenigstens den vorigen Beweis befestigen konnten, wie auch Anhaltspunkte für die Vermuthung einer Vergiftung mit anderen Cantharidenpräparaten gaben. Man zieht zu diesem Zwecke die Contenta oder die erhaltenen Fragmente mit Aether sulfuricus (besser mit Chloroform) aus, verdunstet und prüft den Rückstand physiologisch, wie §. 48 angegeben.

Anmerkung. Gegen den absoluten Werth des angeführten physischen Beweises haben sich folgende Bedenken erhoben:

1) Wird behauptet, dass die glänzenden Theilchen mit Limatura cupri zu verwechseln seien (?); diese behalten jedoch ihren Glanz im Tracte nicht bei, andern Theils verlieren sie denselben jedenfalls bei der angegebenen Behandlung.

2) Könnte eine Verwechslung mit analogen Flügeldecken anderer Coleoptera, z. B. von Meloe variegatus Leach. etc., welche gleichfalls Goldglanz besitzen und auch blasenziehend wirken, vorkommen**). Dadurch entsteht jedoch nur Unsicherheit hinsichtlich der Abstammung und der Art des Giftes, weniger bezüglich der giftigen Wirkung selbst. Uebrigens wäre auch ein Irrthum, jedoch weniger leicht, in der Weise möglich, dass die fraglichen Theilchen von

*) Diese Methode wurde von Poumet, später von Arréat angegeben; Ersterer und Orfila fanden dieselbe nach Versuchen an wieder ausgegrabenen Thieren noch ausreichend nach 6 bis 9 Monaten; das Pulver wurde auch schon gefunden bei einer Exhumation eines Menschen; in diesem Falle ist jedoch die Controle durch Herstellung des giftigen Princips meist nicht mehr möglich, wie dies schon Seymard bemerkte. — **) Man vergleiche in solchem Falle Brandt und Ratzeburg, Medicin. Zoologie.

unschädlichen Coleopteren, wie von Cetonia aurata Linn. (Goldkäfer) oder Carabus auratus Linn. (Goldschmied) etc. In solchen Fällen, jedoch nur wenn der pathologische Beweis (die Symptome während des Lebens) auf Vergiftung deutet, muss man versuchen auf chemischem Wege die Natur der glänzenden Flügelreste festzustellen.

B. Maiwürmer etc.

52 Die Meloëarten (Maiwürmer) dürfen nicht verwechselt werden mit den unschädlichen Maikäfern (Melolontha vulgaris Linn.); besonders Meloë majalis Linn. und proscarabaeus Linn., wie auch Meloë variegatus Leach., violaceus Msh. etc. besitzen den Canthariden ähnliche Eigenschaften, indem bei der Berührung aus den Gelenken der Beine ein scharfer Stoff austritt, welchen Sobrero und Lavini für Cantharidin halten, obgleich die blasenziehenden Eigenschaften dieser gelben, zähen Feuchtigkeit nicht nachgewiesen sind.

Van Hasselt giebt an, es scheine, dass diese Käfer, besonders die erstere Art bei dem Landvolke in Deutschland nicht allein als Mittel um Abortus hervorzurufen missbraucht würden, sondern auch gegen Fieber, Magenschmerzen etc. und als Prophylacticum gegen Wasserscheu in Gebrauch seien. Die beiden ersteren Angaben sind jedoch ungegründet, während allerdings jene Käfer früher zu letzteren Zwecken officinell waren und einen Hauptbestandtheil des sogenannten preussischen Geheimmittels gegen Wasserscheu, welches jedoch keinen Erfolg zeigte, bildeten.

Burdach, Rust, Schinkel theilen einzelne Fälle mit, wo tödtliche Wirkung auf innerlichen Gebrauch erfolgt sein soll, doch ist wenig Sicheres darüber bekannt.

Anmerkung. Hierher gehören noch die in Ostindien, China etc. gebräuchlichen, gegenwärtig unter dem Namen „chinesische Canthariden“ im Droguenhandel erscheinenden Mylabrisarten, wie Mylabris cichorei F. und Mylabris pustulata F., wie auch die schon von Hippocrates angewendete Mylabris trimaculatus F. in Südeuropa. Nach Untersuchungen von Werner soll die erstere Art sogar mehr Cantharidin enthalten, als unsere gewöhnlichen Canthariden.

Sechste Classe.

53 Diese grosse Classe der Insekten umfasst verschiedene giftige für den Menschen schädliche Familien, z. B.:

Aus der Ordnung der Pedipalpi und der Solifugae, die Skorpionen, die sogenannten Skorpionspinnen etc.; aus der Ordnung der Araneidea die verschiedenen Spinnen; aus der Ordnung der Acarina die Milben etc.

Zudem, dass die in dieser Classe vorkommenden Thiere in der Regel dem Menschen mehr oder weniger schaden können, haben dieselben auch noch ein hässliches Aussehen. Van Hasselt nennt es bei ihrem häufigen Vorkommen ein Glück, dass sie meist den Menschen nicht absichtlich anfallen und aufsuchen*).

Vierzehntes Kapitel.

Skorpionen.

54 Die Skorpionen kommen, mit Ausnahme von Nord- und Mitteleuropa, fast über die ganze Erde verbreitet vor; die grössten und gefährlichsten trifft man jedoch besonders in Afrika. Hinsichtlich der Farbe sind sie sehr verschieden (gelb, braun, schwarz, blau), ebenso in der Grösse (3, 4, 10 bis 15 Zoll, den Schwanz mit eingerechnet).

Die wichtigsten Arten sind: Buthus Afer Linn., die grösste Art, besitzt van Hasselt von der Küste von Guinea gegen 18 Zoll lang; sie heisst auch zuweilen „der grosse, schwarze, afrikanische Skorpion"; eine gleichfalls schwarze Art wird auf Ceylon sehr gefürchtet; andere Arten sind noch in Afrika: Buthus heros Leach., imperator Leach., longimanus Leach.; in Ostindien: Buthus cyaneus Leach., megacephalus Leach., reticulatus Leach.; ferner der rothgelbe Skorpion, Buthus occitanus, welcher in sandigen Strecken an der Nordküste von Afrika, wie auch an der Südküste von Europa sich findet, 6 bis 7 Zoll gross;

*) Siehe über diese Thiere Hahn und Koch: „Die Arachniden" und Walckenaer, Hist. natur. d. Insect. aptéres.

endlich noch Scorpio europaeus Linn. in Südeuropa, 2 Zoll lang. Andere Arten, welche man noch angegeben findet, wobei es aber schwer fällt, sich wegen der Verwirrung in der Synonymie zurecht zu finden, sind: Brotheus, Centrurus Ehrenb., Ischnurus Leach., Lychas-, Opisthophthalmus-, Telegonus-, Tithyus-, Vaejovisarten etc. Unter diesen kommen auch die kleineren tropischen Arten vor, welche in Ost- und Westindien, besonders in Lagerhäusern und an Bord der Schiffe so häufig anzutreffen sind, bei welchen es aber van Hasselt nicht glückte, die eigentliche Bezeichnung aufzufinden.

Nach Doleschall sind auf Java besonders: Ischnurus complanatus Leach., Buthus cyaneus Leach. und reticulatus Leach. sehr häufig, von den Eingeborenen jedoch wenig gefürchtet.

Giftapparat.

Die Skorpione sind an dem letzten Gliede des Schwanzes mit 55 einer rundlichen, hornförmigen Blase versehen, welche in einen dunkelbraunen, spitzen, am Ende durchbohrten und gebogenen Gifthaken ausläuft. Derselbe steht durch kurze Kanäle in Verbindung mit zwei besonderen, ovalen Giftdrüschen, welche innen in diesem Schwanzanhängsel befestigt sind und deren äussere Wand von Muskelbündeln gebildet wird.

Die äussere Einrichtung dieses Giftapparats war schon Maupertuis, Fontana, Herbst, Redi und Anderen bekannt; die innere Structur konnte van Hasselt bei seinen in Weingeist aufbewahrten Exemplaren nicht genau untersuchen; es wurde auch früher behauptet, dass diese Giftdrüsen mit Blutgefässen und Nerven versehen seien; Dufour will weisse secernirende Gefässe gefunden haben, welche zu 4 bis 5 an den beiden Seiten stehend in einen gemeinschaftlichen Kanal münden sollten. Van Hasselt kam jedoch seine Beschreibung der „Ampoule à venin“ bei Buthus occitanus Leach. *) nicht deutlich genug vor, und er konnte durchaus sich nicht überzeugen, dass jene Giftdrüschen Gefässe und Muskelgewebe enthielten.

Wollen die Skorpione stechen, so fassen sie mit ihren Zangen oder Scheeren den betreffenden Gegenstand, biegen den Schwanz nach vorn über den Rücken (weshalb man diese Thiere stets am Bauche, Tausendfüsse und Spinnen dagegen am Rücken anfassen muss), und stossen ihren Giftstachel wiederholt und ruckweise ein, wobei eine scharfe, giftige Flüssigkeit, deren chemische Natur bis jetzt nicht bekannt ist, in die gemachte Wunde sich ergiesst.

---

*) Annal. de sciences natur. Zoologie, T. XV, Nro. 4, 1851, p. 255.

Symptome.

56 Die Stiche der Skorpione differiren sehr hinsichtlich der Gefahr, nicht nur nach der Constitution des betroffenen Individuums, der Stelle, wo die Verwundung erfolgte, der Tages- und Jahreszeit, dem Alter des Thieres, sondern auch nach der Art des Thieres selbst.

Die kleineren europäischen und tropischen Arten bringen nur unbedeutende Symptome hervor, welche sich wenig von denen unterscheiden, welche auf den Stich der Bienen, Wespen etc. entstehen.

Die grösseren exotischen Arten, wozu auch Buthus tunetanus Leach. gehört, veranlassen schon bedeutendere Erscheinungen. Die grössten Arten des Geschlechtes Buthus können dem Menschen selbst tödtlich werden, wovon 6 bis 7 Fälle bekannt sind; der Tod kann bereits in 6 bis 12 Stunden erfolgen.

Die gewöhnlichen örtlichen Erscheinungen sind: Leichte erysipelatöse Entzündungsröthe mit Anschwellung, welche gewöhnlich in der Mitte einen dunkelen Punkt zeigt, ferner sehr heftiger Schmerz, welcher mitunter lancinirend wird, oft lange (bis noch den folgenden Tag) anhält und sich zuweilen zu einer unerträglichen Höhe steigert. In bedeutenderen Fällen wird das betroffene Glied missfarbig, schwärzlich, ödematös, selbst gangränös und es zeigt sich Anschwellung der Lymphdrüsen der Achsel oder der Leisten.

Als allgemeine Erscheinungen bemerkte man, ausser Erbrechen (und Diarrhöe) Wundfieber mit kleinem Puls und allgemeiner Prostration, in den gewöhnlichen Fällen bloss 24 bis 36 Stunden anhaltend; bei tödtlichem Ausgange traten wiederholte Ohnmachten ein, Delirien, Singultus und convulsive Bewegungen.

Fontana, Maupertuis, Guyon prüften die Kraft des giftigen Stichs der Skorpione an Thieren; man sah Hunde, unter Erbrechen und Convulsionen in 1 bis 5 Stunden zu Grunde gehen; kleine Vögel schon nach 1/2 Minute.

Doleschall machte einen ähnlichen Versuch mit Buthus reticulatus Leach. an Vögeln ohne Erfolg. Maccary machte sogar Versuche an sich selbst! Amoreux, Bont, Kirby, Wagner, Landerer theilen gefährliche Folgen des Stiches mit; Guyon, Mallet (de la Boissière), Patterson, Spence in Algier, Tunis, dem Kap, Ceylon sahen lethalen Ausgang von solchen

Behandlung.

Diese weicht wenig oder gar nicht von der bei Wespenstich oder bei Verletzung durch Tausendfüsse ab (§. 24 und 33). 57

Besonders werden auch hier örtliche Mittel, nach Anwendung der Ammoniakflüssigkeit, oder auch ohne diese, indem die chemische (saure?) Natur des Giftes nicht bekannt ist, empfohlen, wie besonders Olivenöl, bei starkem Schmerze mit Laudanum versetzt. [Nach Hille und Kelk gebrauchen die Matrosen ein gefärbtes Oel, worin Skorpione macerirt wurden (das Skorpionöl der älteren Apotheken), oder wie schon Galenus mittheilte, gequetschte Skorpionen, als Umschlag.]

Ist die Anschwellung stark, so mache man Scarificationen; bei Neigung zu Gangrän sind fliegende Vesikatorien indicirt. Kirby fand bei dem Feldzuge der Engländer in Aegypten als das einzige Rettungsmittel (?!) Exarticulation des betroffenen Theils!

Zur allgemeinen Behandlung werden besonders Diaphoretica oder Excitantia empfohlen, wie Liquor Ammoniae in kleinen Gaben, Vinosa und aromatische Auszüge, nach Einigen besonders von arzneikräftigen Cruciferen (wie Radix armoraciae, herba cochleariae), nach Anderen von Micania Guaco H. und B., wie auch von einer Anzahl gegen Schlangenbisse gerühmter Specifica. Dodonaeus rühmt den Saft der gequetschten Lactuca scariola, wie auch in Griechenland dagegen die Samen- nnd Blumentheile von Heliotropium-, Plantago-, Lythospermumarten nach den Begriffen der alten Signatoren, wegen der Aehnlichkeit mit dem Schwanze des Skorpions, noch gegenwärtig benutzt werden (Landerer).

Fünfzehntes Kapitel.

Skorpionspinnen etc.

In der Classe der Arachnoidea finden sich noch Thiere, welche wenigstens, was das Aeussere betrifft, in der Mitte zwischen den Skorpionen und Spinnen stehen und deshalb theils „Skorpionspinnen", theils auch, jedoch mit Unrecht, „Bastardskorpione, Pseudoscorpiones" genannt werden. 58

Man trifft dieselben in heissen Gegenden, jedoch nicht allein in Ost- und Westindien, Persien, Arabien, dem Cap der guten Hoffnung,

sondern auch im südlichen und asiatischen Russland, Griechenland etc.

Die drei vornehmsten Genera dieser Thiere, welche wir hier zu berücksichtigen haben, sind das Geschlecht: Phrynus Oliv., Teliphonus Latr. und Galeodes Latr.

(Ob diese Thiere wirklich giftig seien, ist durchaus nicht bewiesen, wie auch in ihren verschieden geformten Beissapparaten oder Zangen noch keine Giftdrüsen, Kanäle oder Oeffnungen solcher entdeckt sind.)

Das Geschlecht Phrynus findet sich auch unter anderen Namen, wie als Phalangium Linn. und „Tarantula“ bezeichnet; wegen der letzteren Bezeichnung wird dasselbe auch von Unkundigen mit der Lycosa tarantula Rossi verwechselt, von welcher jenes sich aber durch die grossen Scheeren und die sechs wirklichen Füsse unterscheidet. Die hakenförmigen Mandibulae kommen jedoch einiger Maassen mit den Gifthaken der Spinnen überein. Besondere Arten sind: Phalangium giganteum Koch, lunatum Koch, medium Koch, reniforme Koch. Theliphonus caudatus Latr. (schwarzbraun) und einige andere Arten gleichen sehr kleinen Skorpionen; doch haben sie nur einen sehr dünnen Schwanz, ohne Stachel; die Mandibulae sind kneipzangenförmig.

Das Geschlecht Galeodes Latr. war früher bekannter unter dem Namen Solpuga F.; die bemerkenswertheste, wirklich spinnenförmige Species ist Galeodes araneoides F. (mit schwarzem Hinterleib und gelben Extremitäten, stark behaart), obgleich es noch viele andere giebt, wie Galeodes africana F., fatalis F., persica F. etc.; ihre gleichfalls zangenförmige Scheeren sind ungleich gezähnt und vertical gestellt. Vielleicht gehört hierher die „Belbessunchara“ oder „schwarze Wittwe“ der Kalmücken?

Einige vermuthen, dass der stachelförmige Saugrüssel des Mundapparates, wenigstens bei Galeodes, das „Gift“ enthalte und ergiesse.

Diese Insekten kommen besonders des Nachts aus ihren Schlupfwinkeln und sind dann im Stande, Schlafenden mehr oder minder bedeutende Bisse beizubringen. Namentlich sollen sie gerne Mund und Genitalien verwunden, wodurch schmerzhafte Geschwüre entstehen und Beulen, welche einige Aehnlichkeit mit an diesen Theilen vorkommenden Ulcera venerea und Bubonen haben.

Man giebt an, dass die betroffenen Stellen zuweilen gangranös würden, während auch, wiewohl ausnahmsweise, allgemeine Zufälle damit verbunden sein können, wie Schwindel, Ohnmachten, Schwere des Kopfs, Convulsionen, Starrkrampf; einigemal soll selbst der Tod die Folge gewesen sein. Die Berichte über die Verwundungen selbst und die Gefahr derselben sind jedoch sehr widersprechend. (Siehe Lichtenstein und Herbst, die Naturgeschichte der Gattungen Solpuga und Phalangium, deren Angaben von Brogniani und Zlapotzky bestätigt werden.)

Dagegen will Kittary keinen giftigen Charakter bei diesen Insekten gefunden haben, wie auch Olivier denselben in Abrede stellt; obgleich er viele Galeodesarten in Persien und Arabien antraf, ward weder er noch seine Gefährten von solchen verwundet; auch die Berichte aus dem Krimkriege erwähnen keine Verwundungen durch diese Insekten.

Sechszehntes Kapitel.

Spinnen.

Es lässt sich, anatomisch gesprochen, behaupten, dass eigentlich alle Spinnen zu den giftigen Thieren gehören, jedoch mit der Beschränkung, dass sie in der Regel für den Menschen nur ausnahmsweise schädlich sind.

Von diesen sind besonders berüchtigt: Die Theraphosaarten, besonders Theraphosa avicularia Linn. (Vogel- oder Buschspinne), eine besonders grosse, in Südamerika (Surinam, Cajenne, St. Domingo, Brasilien), jedoch auch in Ostindien (Java, Ceylon), selbst auf Neuholland vorkommende Species. Dieselbe ist sehr rauhhaarig, von schwarzer Farbe, während die untersten Glieder der Füsse orangefarbig sind. Sie lebt namentlich auf Bäumen und läuft sehr schnell (Gruppe der Citigrada); man kennt Arten von Buschspinnen, wie die mehr braune Theraphosa Blondii Latr. und javanensis Latr., welche mit den Gifthaken eine Körperlänge von 8 bis 10 holl. Zoll (Leunis giebt für die erstere 3 Zoll Länge an), und mit den Füssen 15 bis 20 holl. Zoll besitzen. Die Grösse und Kraft kann auch bei anderen aus vielen der Beinamen, wie Theraphosa athletica, Herculea, monstrosa etc. geschlossen werden. Dieselben differiren sehr in der Färbung, Theraphosa anthracina, ochracea, rosea, wie auch in der Behaarung, wie Theraphosa hirtipes, hirsutissima, in der Zeichnung, Theraphosa fasciata, Zebra etc. Wahrscheinlich gehört die grosse schwarze Spinne von Madagaskar, welche Flacour als eine gefährliche Art erwähnt, ferner die von T. S. Ralph angeführte „Katepo“ von Neuseeland, die von Carron du Villards unter dem Namen „Capulina“ aus Mexiko bezeichneten, gleichfalls zu dieser Species.

Dass in der That einige dieser Spinnen Kolibris überwältigen, hat sich durch Versuche Doleschall's bestätigt, indem eine Theraphosa java-

nica, in einen Kasten zu einem erwachsenen Reisvogel gesetzt, sogleich über diesen herfiel und ihn todt biss *).

Die Lycosa Tarantula Rossi (Erd- oder Wolfsspinne) ist gleichfalls eine sehr grosse, in Italien (Apulien, Calabrien, Tarent etc.) lebende Spinne, welche jedoch nicht zu verwechseln ist mit den tropischen Phrynidesarten, welchen man auch den Namen „Tarantel" beilegt, ist stark behaart, auf dem Rücken schwarz und lichtgelb, auf dem Oberleibe mit zwei langen, auf dem Hinterleibe mit 5 bis 6 schwarzen Streifen, auf dem orangefarbenen Bauche mit einem breiten, schwarzen Streifen versehen. Sie lebt besonders in Berggegenden in der Erde (Familie der Terricolae) und erreicht eine Grösse von 3 bis 4 holl. Zoll.

Man unterscheidet übrigens verschiedene Arten von Lycosa, so nach ihren Wohnplätzen, Lycosa palludosa, silvicultrix etc., nach der Form, Lycosa praegrandis, nach den Landstrichen, Lycosa alpina, Lycosa Hellenica etc. Auch in mehr nördlichen Gegenden, besonders in der Schweiz und in Griechenland etc. kommen solche vor, sind jedoch viel kleiner.

Eine dritte Art ist Latrodectus tredecim guttatus F. (die rothe Spinne „Ragno malmignato"), gleichfalls in Italien (Corsika, Toskana) ziemlich häufig.

Von einer vierten, in Westindien gefürchteten Spinne, der sogenannten „Orangespinne von Curaçao" (augenscheinlich einer Latrodectusart) konnte van Hasselt keine wissenschaftliche Beschreibung finden, da nur oberflächliche Mittheilungen darüber bekannt geworden sind.

Diese letztere, auch Theridium curassavicum genannt, wurde vor einigen Jahren ohne nähere Beschreibung von Hille in einem Berichte erwähnt. Nach diesem, wie auch nach Vermeulen, Hellema, Fergusson und Anderen ist sie sehr gefährlich, auch für Thiere, und wird besonders auf Orangebäumen angetroffen, oder nach Evertse auf den Dividivibäumen (Caesalpinia coriaria Willd.), in den „Piendas", dem Mais etc. Van Hasselt besitzt Exemplare, welche in Westindien obigen Namen tragen; dieselben sind von der Grösse der Kreuzspinnen und zwar der kleineren Art und haben einen gelben, viereckigen Flecken auf dem dicken braunschwarzen Hinterleibe.

Auch einige unserer Spinnen, die grossen Dolomedesarten, die gleichfalls grossen Tegenaria- und Clubiona-, wie auch die mehr südlicheren Segestiaarten, sind, wenn auch in geringerem Grade, verdächtig. Im Allgemeinen sind die netzmachenden

*) Nat. Tijdsch. v. Nederl. Ind. Sér. 3, D. 2 und 3, Afl. IV, V und VI, 1856 bis 1857.

Spinnen (Netrices) weniger zu fürchten, als die in der Erde wohnenden (Terricolae und Citigradae)*).

Giftapparat.

Die Gifthaken, Unci s. falces, mit welchen alle eigentlichen Spinnen in verschiedener Grösse versehen sind, haben eine grosse Aehnlichkeit mit denen der Tausendfüsse (§. 22), nur sind sie bei einigen Arten vertical, bei Anderen horizontal gerichtet. Bei vielen kleinen Arten sind dieselben nur mit der Loupe oder dem Mikroskope zu unterscheiden, bei den grossen Arten dagegen können sie eine Länge von 1 his 2 holl. Zoll erreichen. (Die Angabe Dampier's, nach welcher diese Haken so lang wären, dass sie als „Pfeifenräumer" benutzt werden könnten, scheint jedoch für einige tropische Spinnen übertrieben zu sein.) 60

Diese Haken sind bewegliche, scharfe Endglieder der zweigliederigen Mandibulae (metamorphosirte Oberkiefer), welche hohl oder durchbohrt sind und dicht an der Spitze eine spaltförmige Oeffnung zeigen, aus welcher sich ein ziemlich giftiger Stoff abscheidet und zwar aus einer eigenen blinddarmförmigen Giftdrüse, deren je eine an jeder Seite des Cephalothorax oder in dem Brustgliede der Mandibula enthalten ist. Dieselbe hat die Form eines sack- oder flaschenförmigen Bläschens, umgeben von contractilem Gewebe, aus spiraligen oder wirklichen Muskelfasern bestehend. Aus diesem erstreckt sich ein langer, enger Kanal in die Mandibulae bis in die Gifthaken.

Diese Beschreibung der Einrichtung des Verwundungs- und Giftapparats der Spinnen, wurde so für die Epeira-, Lycosa-, Latrodectusarten von Backer, Meckel, Müller, von Siebold und Stannius, Verdiani, Wright und Anderen gegeben **).

Das abgeschiedene Spinnengift ist kein Speichel, sondern ein wasserheller, jedoch dicker und ölartiger, sehr bitter schmeckender und sauer reagirender Stoff, welche Reaction nach Will's Untersuchungen von Ameisensäure abhängig ist. Der zugleich von ihm entdeckte bittere Geschmack beruht auf der Gegenwart eines thierischen Fettes, welches möglicherweise mindestens so viel Antheil an der Wirkung hat wie jene Säure.

---

*) Vergleiche noch Album der Natuur 1857, die Uebersicht dieser Thiere von van Hasselt. — **) Eine sehr gute Abbildung nach Treviranus enthält die Zoologie von van der Hoeven, Deel I, Pl. 12.

Wirkung.

61 Die giftigen Eigenschaften der Spinnen, wenn auch in früheren Zeiten etwas übertrieben dargestellt, sind nicht zu läugnen, sondern durch die Wirkung auf Fliegen und andere Insekten, wie auch auf kleinere und grössere Vögel bewiesen.

Treviranus bemerkte schon, dass grosse Fliegen sehr rasch starben, wenn sie nur an einem Fusse durch den Biss einer Spinne, wie durch Clubiona oder Aranea atrox Deg., verwundet wurden; dasselbe sah später Blackwall von mehreren europäischen Spinnen; Verdiani, Griffith und Luigi Toti sahen junge Hühner, Tauben und andere Vögel auf den Biss von „Ragno malmignato“ sterben, Baglivius durch den einer Tarantula ein Kaninchen (?), Ralph Mäuse durch den des „Katepo“ auf Neuseeland, Doleschall einen Reisvogel durch den eines Latrodectus etc.

Bei dem Menschen ist jedoch tödtlicher Ausgang, soviel mit Sicherheit bekannt ist, nicht oder nur mit seltenen Ausnahmen wahrgenommen worden. Van Hasselt glaubt, dass die allgemeine Furcht, Idiosynkrasie oder Abscheu vor diesen Thieren, zufolge ihres meist abscheulichen Aussehens, sicher nicht ohne Einfluss auf die zuweilen verursachten Erscheinungen nach Spinnenbiss seien. Allen Nachtheil, selbst jede Lebensgefahr zu läugnen, widerstreitet jedoch gänzlich den bisherigen Erfahrungen*).

Obgleich Boyle, Hoffmann, Robert und viele Zoologen in diesem Punkte etwas ungläubig sind, selbst Cuvier und Latreille alles für Vorurtheil zu halten scheinen, ist die Ansicht, dass unter Umständen auch schädliche Folgen bei Menschen auftreten können, wenn sie von Spinnen verwundet wurden, dennoch begründet, wie der nächste Paragraph nachweist. Carron (Duv.), Dugès, Edwars, Fermin, Rossi, Descourtilz, Montmahon, Alexis, Luigi Toti erwähnen sogar nebenbei tödtlichen Ausgang auf Spinnenbiss bei Menschen.

Was jedoch eigentlich die Natur des Spinnengiftes betrifft, so ist nichts Gewisses darüber bekannt; die gefundene Säure erklärt wohl die örtlichen, doch nicht die allgemeinen Erscheinungen, welche vielleicht zum Theil von der Art der Verwundung abhängig sein können, indem Stichwunden besonders in tropischen Gegenden sehr gefährlich sind. Was die örtliche Affection betrifft, so zeigten die Impfversuche Harvey's mit Spinnengift, dass analog wie durch Ameisenbisse oder Bienenstiche örtliche Entzündung verursacht wurde. Walkenaer und Dugès liessen sich selbst ab-

*) Mercurialis, Paré, Scaliger und Andere.

sichtlich (durch Segestriaarten) beissen; der Schmerz war höchstens dem eines Wespenstichs gleich, und hörte ohne fernere Folgen nach fünf Minuten schon auf.

Anmerkung. Man findet ausser in Folge von Bissen auch noch Beispiele schädlicher Wirkung angeführt, wo die Haare gewisser Spinnen auf der Haut eine starke Irritation (Erythema) verursachten, ähnlich wie gewisse Raupenhaare. Endlich wird auch noch der innerliche Gebrauch von Spinnen, besonders der von Spinnengewebe nicht für unwirksam gehalten. So sollen einige Tegenariaarten etc. in Amerika, besonders in Brasilien, bei innerlichem Gebrauche hinsichtlich einer specifischen Wirkung auf die Geschlechtsorgane den Canthariden nahekommen; ebenso kennt man dort Beispiele, dass Spinnen innerlich, jedoch ohne Erfolg, in der Absicht einen Mord zu verüben, gereicht wurden. Das Spinngewebe ist schon seit alten Zeiten nicht nur als blutstillendes Mittel bekannt, sondern dasselbe soll sich auch innerlich schon als Fiebermittel bewiesen haben, wie Colmann, Lochner, Macé, Poggi, Sedillot, auch neuere Autoren angeben. Dasselbe soll einen leicht bitteren Geschmack besitzen (besonders von Clubiona medicinalis Deg.) und ein wirksames Harz enthalten (?). Nach Mulder's Analyse der sogenannten „Herbstfäden" (nach Menge das Gewebe von Thomisus viaticus Linn., Lycosa paludosa Hahn und saccata Linn., von Micryphantes eleratus Koch und Theridiumarten) haben diese hinsichtlich ihrer Bestandtheile die grösste Aehnlichkeit mit der Seide.

Symptome.

Die örtliche Affection, welche durch den Biss einiger der genannten, besonders grösseren Spinnenarten, verursacht werden kann, ist in der Regel von geringer Bedeutung; es entstehen blaue Flecken, oder erysipelatöse Anschwellung, bisweilen circumscriptes Oedem, oder Phlegmone, mit mehr oder minder heftigem Schmerz, oft mit höchst lästigem Jucken oder einem Gefühle von Taubheit der betroffenen Stelle. Tödtliche Gangrän will Carron in Puebla in Mexiko bei einem Kinde erfolgen gesehen haben? Servière, Piso und Boyle sprechen auch von erfolgter Augenentzündung, selbst von Blindheit, in Folge Eindringens von Spinnengift in das Auge oder von Bissen in die Augenlider. 62

Von allgemeinen Affectionen ist nur die Rede bei Bissen von Mygale- (Theraphosa-) Arten, grösseren Theridion- und Lycosaarten, und bei der Orangenspinne (?). Geringere Grade dieser

verlaufen einfach unter Frostschauern, Ohnmachten, gefolgt von leichten Fieberbewegungen, höchstens von Delirien. In höheren Graden, wenn auch die Erscheinungen drei oder mehrere Tage anhalten, sah man die Zufälle eine cholerische Form annehmen, mit Erbrechen, Brustbeklemmung, Waden- und Blasenkrämpfen und paralytischen Zuständen. In anderen Fällen will man theils für sich, theils in Verband mit den vorigen Erscheinungen selbst eine convulsive oder tetanische Form dieser giftigen Verwundung bemerkt haben, mit Starrkrampf oder bedeutenden Krämpfen. Dagegen wird das Auftreten des sogenannten „Taranteltanzes" oder Tarantismus, in der Form einer sogenannten Chorea saltatoria, entschieden in Abrede gestellt. Ebenso ist es unwahrscheinlich, dass die allgemeinen Erscheinungen allein durch Furcht hervorgerufen werden, indem man solche bei ganz furchtlosen Landleuten und Negern entstehen sah. Doch scheint im Bisse der Lycosa tarantula selbst ein grosser Unterschied obzuwalten, je nach der Gegend, wo sie sich vorfindet oder je nach der Jahreszeit. Auf einigen Plätzen in Italien, namentlich in Rom, ist die Tarantel nach Homberg durchaus nicht gefürchtet, und Hahn und Koch geben an, dass die Lazzaroni in Neapel sich absichtlich vor dem Publikum, welches sich um sie sammelt, um Geld oder Wein beissen lassen. Dass die Jahreszeit von Einfluss ist, geht daraus hervor, dass gewisse Reisende, unter Anderen Hoffmann, auf ihren Reisen durch die Abruzzen mehrmals gebissen wurden ohne besondere Beschwerden, während von Anderen, wie von Gazzo, angegeben wird, dass der Biss in heisser Sommerszeit sehr gefährlich sei. Derselbe bemerkte ferner, dass im Juni, Juli und August, während der Paarung der Spinnen, die Landleute, welche häufig mit blossen Füssen auf dem Felde beschäftigt seien, viel dadurch zu leiden hätten. (Raikem, Verdiani, Marmocchi, Luigi Toti und Andere sahen gleichfalls in Italien und auf Corsika bedeutende Fälle, verursacht durch Theridion tredecim guttatum, Hille sah in Westindien selbst Tetanus, veranlasst durch die Orangenspinne. Azara bezeugt dasselbe von Mygalearten in Südamerika; das Vögelchen von Doleschall starb unter tetanischen Symptomen schon nach 15 Secunden und bei der Section fand er ausser zwei kleinen, mit Blut unterlaufenen Hautwunden, Hyperämie des Rückenmarks und des Gehirns.)

Ueber den Taranteltanz, als Symptom, sind seit Baglivi allerlei Fabeln im Umlauf gewesen: die Menschen sollten nach dem Bisse von selbst zu tanzen beginnen und alles tanzend verrichten etc. Serrao hat diesen Angaben zuerst widersprochen, dann Buliforio,

gestützt auf eigene Versuche, welche er in Neapel anstellte. Andere betrachten diesen Tanz von einem anderen Gesichtspunkte und vermuthen, dass die Verwundeten absichtlich tanzten, um in Schweiss zu gerathen, oder dass das Ganze nur Betrug sei, um Mitleid zu erregen etc.*).

Behandlung.

63 Behufs örtlicher Behandlung wäscht man den verwundeten Theil, mitunter nach dem Unterbinden und Aussaugen, mit verdünnter Ammoniakflüssigkeit oder mit Linimentum volatile und macht Umschläge mit Kochsalzlösung. (Man findet noch als Volksmittel die frisch gequetschten Blätter von Salvia officinalis oder Plantago major, als Umschläge, angeführt.)

In bedeutenderen Fällen können gegen starke Anschwellung Scarificationen oder selbst Incisionen nützlich sein, worauf man Unguentum mercuriale einreiben oder die betroffene Stelle damit bedecken lässt; auch blutige Schröpfköpfe in der Umgegend sind zweckmässig. Bei heftigem Schmerze reiche man Narcotica; bei Neigung zu Gangrän Tonica (Umschläge von Rothweinhefe etc.). (Vergl. ferner §§. 24, 33, 57.)

Sind allgemeine Hülfsmittel nothwendig, so sind auch hier flüchtige Excitantien, namentlich ein Infusum florum tiliae mit Aether nitrosus, Camphor, Ammoniak, Vinosa et Spirituosa, auch Laudanum zur Beförderung der Diaphorese und zur Beseitigung des krampfartigen Zustandes am Platze, und haben sich sowohl früher, als auch in der neuesten Zeit wirksam erwiesen.

Bei tetanischen Erscheinungen sah man guten Erfolg von einem schwachen Infusum nicotianae (Scrpl. 1 ad dr. β) nach vorherigem Aderlass. Bei den Kreolen ist die Tabacksmixtur in solchen Fällen häufig im Gebrauch; sie fügen zuweilen noch ein Infusum sem. sabadillae und immer etwas Menschenharn, am liebsten von Kindern, bei, worauf starkes Erbrechen und Schweiss erfolgt. Auch giebt man in Westindien gern im Anfang ein gewöhnliches Brechmittel.

---

*) Siehe darüber Ozanam, Etudes sur le venin des Arachnides; Paris 1856.

Siebenzehntes Kapitel.

Milben und Zecken.

64 Unter dieser Bezeichnung umfassen wir einige schädliche Acarina (bezüglich Sarcoptes scabiei Dug. verweisen wir auf die Handbücher der Hautkrankheiten des Menschen), und zwar aus der Familie der Ixodea, die sogenannte amerikanische Buschlaus; aus der Familie der Trombidina die sogenannte „Bête rouge", und aus der Familie der Gamasea die sogenannte „Giftzecke oder Giftmilbe von Miana."

Dieselben charakterisiren sich im Allgemeinen durch die eigenthümliche platte, mehr oder minder viereckige Gestalt.

a) Die amerikanische Buschlaus.

65 Dieses Thierchen, Ixodes americanus Latr. (Pou de bois), in Brasilien „Nigua" oder auch „Pique" genannt, jedoch nicht zu verwechseln mit dem Sandfloh, welcher dieselben Namen trägt (§. 25), hat einen platten Körper, ist 1 bis $1^1/_4$''' gross und hat einen sehr kleinen Kopf, welchen es mit Hülfe seines Saugrüssels durch die Haut bohrt. Beim Ansaugen des Blutes schwillt der Körper des Thieres an, wird fast kugelförmig, wobei der Kopf fest eingeklemmt wird, so dass derselbe beim Wegnehmen des Insekts in dem Unterhautzellgewebe stecken bleibt.

Dadurch wird dieses Insekt den Reisenden beim Durchwandern buschiger Gegenden Südamerikas eine grosse Plage; es verursacht juckenden Schmerz und Entzündung, mitunter gefolgt von hartnäckiger Vereiterung, welche, so lange der Kopf noch nicht ausgestossen, oft Monate lang andauert. Entdeckt man das Thier zeitig, so suche man dasselbe mit dem Kopfe zu entfernen, was jedoch nur mit Vorsicht geschehen kann. Am besten ist es, die Stelle mit Oel zu übergiessen und $^1/_2$ Stunde oder noch länger damit einzureiben, wo dann das Insekt, welches dadurch wahrscheinlich asphyctisch wird, indem es durch Trochäen athmet, von selbst loslässt. Bleibt der Kopf zurück, so könnte eine kleine Incision gemacht werden.

Dasselbe gilt auch in geringerem Grade für Ixodes marginalis Linn., eine bei uns vorkommende Zecke; Ixodes Ricinus Linn. und reduvius Linn., die Hundszecke, besonders bei Jagdhunden eine Plage, kommt auch auf Menschen vor.

b. „Bête rouge.

Dies scheint eine rothe Milbenart aus dem Geschlechte „Trombidium“ zu sein, welche sich in Tropenländern, besonders in Südamerika in hohem Grase*) aufhält, beim Durchgehen desselben sich auf die Haut setzt und mit Hülfe seiner hakenförmigen Kiefer, ähnlich wie der Sandfloh, eindringt, jedoch nicht an den Füssen, sondern an den Schenkeln, an dem Scrotum, den Lenden etc. Man erkennt diese Insekten dann als rothe Punkte von einem schwarzen Hofe umgeben; sie verursachen ein unerträgliches Jucken, Beulen, Entzündung und Verschwärung, bei welcher sie dann rasch von selbst wieder nach Aussen gelangen. 66

Waschungen mit Citronensaft und Branntwein sollen sehr zweckmässig dagegen wirken, und das Thier dadurch sogleich schwarz werden und sterben.

Man kennt noch andere Trombidiumarten, welche auch in Europa ähnliche Zufälle hervorbringen, z. B. Trombidium holosericeum Linn., dessen Larven häufig an den Beinen der Webergesellen vorkommen. Ein gleichfalls zu den europäischen Acarinen gehöriges Insekt ist Leptus autumnalis Latr., auf Gramineen sich aufhaltend, klein, scharlachroth und den Schnittern in Frankreich sehr lästig. Es bohrt sich mit dem Kopfe in die Haarwurzeln ein, besonders an den Händen und veranlasst einen juckenden Ausschlag, ähnlich der Krätze.

Schomburgk und Kirby berichten über den Nachtheil durch diese Thierchen in Brittisch-Guyana; Tschudi fand in Peru zuweilen dadurch hervorgebrachte krebsartige Geschwüre am Scrotum, welche unter dem Namen „Uta“ dort bekannt sind. Dujardin und Dugès wollen auch bei den Trombidiumarten, mit denen der Spinnen analoge „Giftdrüsen“ gesehen haben, wodurch sich vielleicht der bösartige Charakter dieser Geschwüre erklärt.

c. Giftmilbe von Miana.

Dieser Parasit, Argas persicus Sav., besonders in Persien zu Miana vorkommend und dort „Malleh de Mianeh“ genannt, hat eine blutrothe Farbe und weisse erhabene Punkte auf dem Rücken. Er lebt, wie Cimex lectularius (Acanthia lectularia Linn.) in den Häusern, in Ritzen und Mauern, aus welchen er Nachts hervorkommt, um das Blut des Menschen zu saugen. Auf betroffenen Stellen ent- 67

*) Nach Dumoutier auch in Surinam unter dem Namen „Batatenlaus“ auf den Batatenanpflanzungen (*Convolvulus Batatas* Linn.).

steht ein schwarzer Fleck, doch sind die Angaben bezüglich der allgemeinen Zufälle, welche daraus erfolgen, wahrscheinlich übertrieben; Porter, Schneider und besonders Fischer stellen die Folgen als sehr gefährlich dar. Der Biss soll, unter Fieber und Krämpfen, mitunter innerhalb 24 Stunden den Tod verursachen, in anderen Fällen erst nach längerem Leiden. Doch geben diese und auch andere Reisende an, dass bloss Fremde davon zu leiden hätten, dagegen nicht die Inländer, während wieder Andere erzählen, dass ganze Dörfer aus Furcht vor diesen Insekten von den Bewohnern verlassen seien (?).

Siebente Classe.

68 Nur die Ordnung der Decapoda enthält einige Thiergattungen, welche unter gewissen Umständen als eine giftige Nahrung auftreten können oder wenigstens für verdächtig gehalten werden, wie:

Aus der Section der Langschwänze (Macroura): die Garneelen, die Krebse und Schneckenkrebse.

Aus der Section der Kurzschwänze (Brachyura): die Landkrabbe.

In der Familie der Oniscides findet sich Armadillo officinarum Brandt, die Apothekerassel, welche seit alten Zeiten unter die Diuretica gebracht wird und von welcher Dr. Wolf einen ganz vereinzelt stehenden Fall mittheilt, welcher sehr unwahrscheinlich klingt, indem drei Stück lebender Thierchen innerlich genommen Intoxikationserscheinungen analog denen auf Canthariden hervorgerufen haben sollen!?

Achtzehntes Kapitel.

Garneelen.

69 Wie schon seit Jahren bekannt, können die Garneelen (Crangon vulgaris F.) Veranlassung zu eigenthümlichen Intoxikationserscheinungen geben, wie solche wiederholt bei ganzen Haushaltungen in Holland, Ostfriesland und an anderen Orten beobachtet wurden.

Dasselbe soll auch bei analogen Arten, wie bei dem ganzen Geschlecht Palaemon F., Penaeus F. etc. der Fall sein, obgleich mit

einige Aerzte die Möglichkeit solcher Vergiftung bestreiten. Besonders ist es ganz unrichtig, wenn Chevallier von diesen Thieren sagt, „qu'ils n'ont jamais causé aucun accident*).“ Eine der ersten Mittheilungen ward schon 1735 durch de Häen gemacht, welcher in Haag zugleich 130 Menschen ergriffen sah. Seit 1795, 1806, 1843, 1846, 1855, 1856 und 1857 wurden durch Wijndels, Thuessink, Houttvein, Gittermann, W. M. Smit, Scharff, Rombach, Croes, Hallegraeff u. A. ähnliche Beobachtungen gemacht, in den Städten Amsterdam, Arnheim, Assen, Emden, Heerenveen, Oostzaan, Rotterdam, Utrecht, Harderwijk, Steenwijk, den Helder etc. 1757 wurden in Amiens und dessen Umgegend mehr als 250 Familien von dieser Krankheit befallen. Van Hasselt bemerkt jedoch noch, dass es sonderbar ist, dass in Holland solche Fälle häufiger als anderwärts vorkommen.

Es wird behauptet, dass verdächtige Garneelen von bleicherer Farbe und weich, fett- oder breiartig klebrig seien, am Kopfe grüne Flecken und keinen gerollten Schweif hätten, Seeschaum (Daal) zwischen den Füssen, dass sie mitunter phosphoresciren, und dass damit gekochtes Silber schwarz anlaufe (?).

Hinsichtlich der Ursachen dieser schädlichen Wirkung ist man noch im Dunkeln; während Einige keine giftigen Eigenschaften bei diesen Thieren annehmen und alles theils einer Idiosynkrasie, theils einer Indigestion zuschreiben, sprechen Viele, doch ohne sichere Gründe für ihre Ansicht, von aufgenommenem Kupfer, andere suchen den Grund in schädlicher Nahrung (todte Quallen etc.), in Krankheiten dieser Thiere in der Laichzeit, besonders in anhängendem Seeschaum oder Daal. (Siehe §. 11.) Von letzterem Gesichtspunkte aus wurde auch schon 1819 in Haag Fischern bei Geldstrafe verboten, an solchen Stellen, wo sich dieser „Daal“ zeigt, Garneelen zu fangen. Am meisten dürfte jedoch an Zersetzung dieser Thiere hier zu denken sein; über die dadurch hervorgebrachten Symptome siehe §. 73.

Jedenfalls kann von Idiosynkrasie nur selten hier die Rede sein, indem diese Erscheinungen gerade bei Leuten vorkommen, welche gerne Garneelen geniessen. Auch ist Indigestion wohl nicht anzunehmen, wenn so viele Individuen zugleich davon erkranken, obgleich der Nachtheil durch Ueberladung des Magens nicht zu verkennen ist, besonders wenn von den chitinhaltigen Schalen viele vom gemeinen Volke mitgegessen werden. Diese Thiere enthalten ferner viel leimgebendes Gewebe und wahrscheinlich eine eigene Fettart, welche sie nicht für Jedermann leicht verdaulich macht; besonders soll die

*) Annal. d'hyg. publ. Avril 1851.

Garneele der Nordsee schwerer zu verdauen sein, als die im Zuidersee. Dass namentlich Ueberladung des Magens Nachtheile bringen kann, geht auch aus dem Einflusse des herrschenden Krankheitsgenius hervor; so wurden in Amsterdam 1855 auf den Genuss von Garneelen 62 Personen von der Cholera befallen. Was das Kochen der Garneelen in kupfernen Gefässen betrifft, um die Farbe derselben zu erhöhen (?), so kann dies zuweilen der Fall sein, jedoch nicht immer, wie Wijndels, Rombach fanden. Scharff constatirte durch chemische Versuche, dass eine Parthie giftiger Garneelen Kupfer, aus dem Beschlage der Fischbehälter wahrscheinlich aufgenommen, enthielt. Doch kann dies nicht im Allgemeinen die Ursache sein, sonst müssten die Garneelen immer schädlich sein. Ueber den Einfluss von Kupferbänken oder dem Kielbelege der Seeschiffe vergleiche man §. 77 und 91. Was den Posphorgehalt betrifft, auf welchem das Leuchten solcher Garneelen beruht, so werden wir bei den Fischen darauf zurückkommen, in welchen in diesem Falle Dr. Koch wirklich Phosphor fand. Im Uebrigen deuten die oben angegebenen physischen Veränderungen der Garneelen auch auf Zersetzung, wie auch Kesteloot in Belgien Garneelenvergiftung entstehen sah, wenn diese, welche rasch verderben, zu lange in Fischtonnen aufbewahrt wurden. Ferner werden in Fischerorten wohl mitunter todte Garneelen mitgekocht, wie auch andere vom Netze mitgenommene Unreinigkeiten. Dr. Polyn Buchner giebt an, dass von frischen, gesunden Garneelen wohl in der Regel nichts zu fürchten sei. Oft waren auch übrig Gebliebene schädlich, während die vom Tag vorher ohne Nachtheil genossen wurden. (Hallegraeff und Andere) *).

Neunzehntes Kapitel.

Krebse.

70 Nur beiläufig findet man Fälle erwähnt, wo Fluss- und Seekrebse (Astacus fluviatilis F. und Homarus vulgaris Edw.) Veranlassung zu der Vermuthung gegeben haben, dieselben könnten per se giftige Eigenschaften annehmen. Ausser den genannten sind auch andere unter gleichen Umständen für schädlich gehalten worden, wie Palinurus vulgaris Latr., der Heuschreckenkrebs aus dem Mittelmeere, eine Species von Dromia F. etc. Moleschott führt einen giftigen „Cancer noxius" (?) aus der See von Amboina an.

Ueber die Ursache der Schädlichkeit dieser Krebse weiss man noch weniger als von den Garneelen; Einige halten diese Thiere während der Häutung für ungeniessbar, Andere, wenn sie viele Krebs-

*) Vergleiche ferner Huber, Over schaaldieren etc., Amsterd. 1824; Journ. de Chim. et de Toxicolog., Nov. 1857; ferner die Beobachtungen von Scharff und van Hasselt in Nederlandsch. Tijdschr. v. Gen. 1857.

steine im Magen haben; Andere glauben, dass der zu den Fettarten gehörige Farbstoff, welcher den eigenthümlichen Geschmack und Geruch der Krebse vermittelt, als der schädliche Bestandtheil zu betrachten sei; letzterer ist jedoch allen Krebsen eigen.

Meistentheils scheinen die giftigen Eigenschaften durch die schwere Verdaulichkeit oder durch Idiosyncrasie erklärt werden zu müssen. In einigen seltenen Fällen scheint jedoch auch eine mitgetheilte metallische Vergiftung im Spiel gewesen zu sein. So findet man bei Taylor die Mittheilung einer Vergiftung von 74 Personen, wovon drei starben, welche in Carlsham in Folge des Genusses einer Ladung Seekrebse aus der Ostsee erfolgte und wo wahrscheinlich diese Krebse mit Arsenik oder Sublimat versetzt waren, um sie vor dem Verderben zu schützen. (Ueber die hier auftretenden Symptome siehe §. 73.)

Zwanzigstes Kapitel.

Schneckenkrebse.

71 Der sogenannte Schneckenkrebs (Pagurus Bernhardus Linn.), aus der Phalanx der Pagurina, lebt sowohl an den Seeküsten von Europa, als auch von Amerika, und trägt verschiedene Namen, wie „Bernhard l'hermite", le „crabe scorpion", „caracol-soldado" (Landenge von Panama) etc. Derselbe ist sehr bekannt, indem er die Muscheln anderer Schalthiere bewohnt, besonders die von Buccinum undatum Linn. (Man darf denselben jedoch wegen der Benennung „Pagurus" nicht mit Cancer pagurus Linn., der See- oder Strandkrabbe, verwechseln, welche in der Regel sehr gut geniessbar ist, obgleich dieselbe auch nach Desmartis Intoxikation verursachen kann.)

Dieser Schneckenkrebs ist von zwei Seiten berüchtigt, ohne dass man bis jetzt sowohl für die eine, als die andere, hinreichende Beweise hätte. Trotzdem findet man ihn als schädliche Speise angeführt, wie auch derselbe gefährliche, selbst tödtliche Wunden verursachen soll, wie Renard*) behauptet; van Hasselt vermuthet eine Namensverwechslung, indem dieser Schneckenkrebs ihm nicht fähig scheint, solche Verwundung zu verursachen.

Ueber die Symptome vergl. §. 73.

*) Annal. d'hyg. publ. Avril 1851, p. 424.

Einundzwanzigstes Kapitel.

Landkrabbe.

72. Diese Krabbe, von welcher man mehrere Varietäten kennt, die westindische Landkrabbe oder „Turluru" (Gecarcinus ruricola Linn.), kommt in Gebüschen auf den Antillen, wie auch in anderen Gegenden von Südamerika häufig vor. Dieselbe ist allgemein bekannt durch ihre jährlichen Reisen an das Meergestade, um ihre Eier zu legen, wobei sich diese Thiere zu ganzen Banden vereinigen. Obschon nicht leicht zu verdauen, kann man sie dennoch gewöhnlich geniessen, doch steht sie in Verdacht, mitunter giftige Eigenschaften anzunehmen.

Ihr Fett, welches gewöhnlich gelb ist, soll dann eine dunklere, schwärzliche Farbe annehmen (?).

Ueber die Ursache schädlicher Wirkungen weiss man Nichts und kann man nur dieselben Vermuthungen aufstellen, wie wir solche bereits bei den anderen Crustaceen angeführt haben. Früher suchte man allgemein dieselbe in mitgetheilten vegetabilischen Giften, besonders von den Früchten der Hippomane Mancinella Linn., mit welchen sich diese Krabben füttern sollten, wie zuerst von Labat angegeben wurde, was jedoch Riccord von Newyork und Morreau de Jonnes widerlegten. Diese bewiesen durch Versuche, dass diese Thiere den Manchenilleapfel nicht fressen, wie sich auch ergab, dass sie in Gegenden, wo Meilen weit in der Umgegend keine Hippomane sich findet, schädlich wirkten.

Ueber die Erscheinungen einer Vergiftung durch diese Krabben siehe den nächsten Paragraph.

Wirkung und Symptome.

73 Man bringt im Allgemeinen diese Schalthiere, wenn sie giftige Eigenschaften zeigen, zu den Venena irritantia des Thierreichs; die durch dieselben erzeugten Erscheinungen besitzen viel Eigenthümliches und kommen in vieler Beziehung überein mit den bei giftigen Muscheln und Fischen beobachteten, bei welchen letzteren die Semiologie derselben ausführlich angegeben werden soll.

Hier bemerke man sich nur, dass die Erscheinungen sich oft spät einstellen; (einige Mal erst 12 bis 24 Stunden nach dem Genusse), und dass alle drei, später zu bezeichnenden Formen sich zeigen können, nämlich die cholerische, die exanthematische und die paralytische Form, letztere jedoch sehr selten.

Von tödtlichem Ausgange wird hier jedoch nur als höchst seltenen Ausnahmen gesprochen; van Hasselt fand nur einen Bericht davon in Zeitungen; in einem der Amsterdamer Blätter vom September 1846 finden sich einige schnell tödtliche Fälle verzeichnet, welche in der wärmeren Jahreszeit erfolgten und dem Genusse von Garneelen zugeschrieben werden; aus Amiens wurde 1857 ein Todesfall gemeldet. (Die Erscheinungen einer Vergiftung mit der Landkrabbe sind wenig bekannt.)

Die angeführten Vergiftungserscheinungen können einige Zeit anhalten; so sah Hallegraeff einen dreitägigen, Wijndels selbst achttägigen Verlauf.

Behandlung.

74 Diese muss den auftretenden Symptomen angepasst werden, welche bei der Vergiftung mit Fischen genauer angegeben werden sollen. Fälle, wo die Ursache in mitgetheiltem Kupfer zu suchen ist, müssen nach Analogie dieser Intoxikation behandelt werden. Ueber Prophylaxis vergleiche man §. 80.

Achte Classe.

Muschelthiere, Conchifera.

75 Aus dieser Classe ist die Familie der Muschelartigen (Mytilacea), wie auch die der Austerartigen (Ostracea) in toxikologischer Beziehung zu berücksichtigen. Doch ist allgemein bekannt, dass ein grosser Theil dieser Thiere als eine nahrhafte Speise dient und dass sie nur unter gewissen Umständen, besonders die Muscheln, schädliche Eigenschaften annehmen.

Zweiundzwanzigstes Kapitel.

Muscheln.

76 Fälle einer Vergiftung durch den Genuss gewöhnlicher Muscheln (Mytilus edulis Linn.), wie auch wahrscheinlich anderer, Donax- und Cardiumarten, sind in Holland, Frankreich und England keineswegs selten. Gewöhnlich wurden nur einzelne Personen da-

von ergriffen, zuweilen auch mehrere zugleich, oft in grosser Anzahl.

Nach Christison kam in Leith in der Nähe von Edinburg 1827 ein bedeutender Fall vor, indem 30 Personen davon befallen wurden, von welchen zwei erlagen. Gegen 30 andere Fälle wurden mitgetheilt von Behrens, Bedor, Charlet, Chisholm, W. Cooper, Desmartis, Dulong, Huber, Krimer, Lorry, Martin, Martinet, Meibomius, Menzel, Möhring, Montégre etc. Van Wageninge erwähnt gleichfalls einige tödtliche Fälle einer vermuthlichen Muschelvergiftung in Rotterdam *).

Auch Cardium edule Linn., die Herzmuschel („Kokhaan“ holl., „le sourdon“ franz.), aus der Familie der Cardiaceen soll auf analoge Weise schädlich werden können, wie Morvan auf Finisterre bei zehn Personen beobachtet haben will. Pappe nennt gleichfalls aus dieser Familie eine Donaxart (Donax denticulata Linn.), welche zeitweise am Cap der guten Hoffnung giftig sein soll.

Muschelgift.

77 Obschon verschiedene Ursachen für die Entwickelung giftiger Eigenschaften bei den Muscheln angegeben werden, so ist man dennoch bis jetzt noch nicht über die richtige im Reinen.

Die gewöhnlichste Annahme ist, dass sie in der Periode der Befruchtung, theils durch die dann von einer klebrigen, weissen, rahmartigen Masse eingehüllten Eier, theils durch die gerade zu dieser Zeit grössere Geneigtheit in Zersetzung überzugehen, schädlich seien. Diese Ansicht stimmt auch mit der Beobachtung überein, dass die Schädlichkeit der Muscheln, besonders in den heissen, feuchten Sommermonaten sich bemerkbar mache.

Eine zweite, jedoch in verschiedenen Modificationen aufgestellte Hypothese ist, dass das Gift von schädlicher Nahrung oder von zufällig von den Muscheln aufgenommenen Stoffen, wie kleinen Seesternen, Seenesseln, deren Laich, oder dem mehrmals genannten Seeschaum (daal), von kleinen parasitischen Krabben, namentlich Pinnoteresarten und anderen Seethieren, faulenden Stoffen etc. herrühren könnte.

Drittens betrachtet man Krankheiten dieser Thiere, besonders in Veränderungen in der Leber bestehend, als die Ursache.

Viertens hegen Einige die Ansicht, dass der Grund schäd-

---

*) Vergleiche ferner Orfila, Chevallier und Duchesne in Annal. d'hyg. publ. Avril 1851, Nro. 90, p. 387, Mémoire sur les empoisonnements par les huitres, etc.

licher Eigenschaften bloss in dem Vorhandensein aufgenommener, von dem Beschlage der Seeschiffe oder aus dem Seewasser selbst herrührender Kupfertheilchen liege. Van Hasselt glaubt, man könne dann mit noch mehr Recht den Jod- und Bromgehalt dieser Thiere beschuldigen (?).

Schliesslich bemerken wir noch, dass von Einzelnen das Bestehen eines eigenthümlichen Muschelgiftes geläugnet wird, und die wahrgenommenen Zufälle einfach einer Idiosynkrasie oder einer Indigestion zugeschrieben werden.

Was nun die erstere Ansicht betrifft, so wurde dieselbe zuerst von Burrows aufgestellt und durch die Beobachtung Thuessink's, dass von den Muscheln kein Nachtheil zu fürchten sei, wenn man die Eier, welche diese Hermaphroditen bei sich in der Schale tragen, nicht mitgeniesse, theilweise unterstützt. Christison bemühte sich vergebens aus solchen Muscheln das giftige Princip zu isoliren, vermuthet jedoch die Bildung eines dem Wurstgift analogen Stoffes in Folge von Fäulniss oder Zersetzung. Für diese Ansicht spricht ferner noch, dass Personen, welche von derselben Parthie Muscheln den ersten Tag gegessen hatten, keinen Nachtheil verspürten, jedoch wohl nachdem sie ein oder mehrere Tage danach wiederholt von denselben genossen hatten. Ferner ist bezüglich der Jahreszeit bekannt, dass die Muscheln in den Monaten, in welchen kein „r" vorkommt, also von Mai bis inclusive August, verdächtig sind.

Die zweite Ansicht theilen Breumié, Chenu und Durondeau; Ersterer fand Reste von Seesternen in dem Ausgebrochenen von Muschelvergiftung ergriffener Patienten, wie auch im Sommer (nicht zu anderen Jahreszeiten), in zu dieser Zeit am Strande aufgesammelten Muscheln. Versuche an Thieren beweisen die giftigen Eigenschaften der Seesterne etc. (§. 15). Virey beschuldigte die Eier dieser und anderer zuweilen in den Muschelschalen sich vorfindender Seethiere; Marchand spricht davon, dass die Muscheln gefüllt seien mit „le frai véneneux des Astérics"! Lamoureux will den Seeschaum, den er zu Zeiten, wo die Muscheln schädlich sind, am Strande fand, untersucht und gefunden haben, dass derselbe ein ähnliches Exanthem hervorbringe, wie die giftigen Muscheln selbst. Baster, de la Voye, Deslandes, Thijssen, Unzer sehen die, besonders auch bei Austern vorkommenden Parasiten für die Ursache schädlicher Wirkung an (Glomeris- und Julus- (?) Arten, eine Art von Seetausendfüssen etc.). Man findet jedoch zu häufig in Muschelschalen Thierchen, besonders den oft beschuldigten Pinnoteres veterum Basc. (Cancer pinnoteres Linn.), als dass man darin die causa nocens suchen dürfte.

Für die dritte Ansicht spricht einzig die Beobachtung von Coldstream, welcher bei giftigen Muscheln Veränderungen in der Leber gefunden haben will, nämlich grösseren Umfang, dunklere Farbe und Brüchigkeit. Die Annahme, es werde Kupfer aufgenommen, fällt insofern auf, als Kupfer nicht in Seewasser nachgewiesen ist, obgleich Harless und von Bibra bei ihren Untersuchungen des blauen Blutes einiger Mollusken aus dem adriatischen Meere (Ascidia-, Argonauta-, Eledone-, Loligo-, Sepiaarten) Spuren von Kupfer, besonders in der Leber, gefunden haben. (Van Hasselt fragt hier, woher das Kupfer kommen sollte, wenn nicht aus der See selbst; doch ist die Gegenwart von

Kupfer in der menschlichen und anderen Lebern schon länger bekannt.) Chevallier und Duchesne fanden jedoch Kupfer nicht normal in den Muscheln jedoch in sehr geringer Menge in solchen, welche von dem Kupferbeschlag de Schiffe abgenommen waren, was auch Bouchardat früher schon angab. Dadurch könnte vielleicht unter Umständen eine leichte Kupfervergiftung entstehen (was jedoch nach Eidoux, Lemaistre, Moreau's Erfahrungen nich der Fall sein soll), jedoch wird dadurch für das Muschelgift selbst keine Aufklärung gegeben. Eine solche Vergiftung weicht hinsichtlich der Symptome völlig vo denen der Kupferintoxikation ab und zeigt einen eigenthümlichen Verlauf; ferne konnte man in Muscheln, welche giftige Eigenschaften und selbst tödtliche Wirkung geäussert hatten, keine Spur von Kupfer auffinden. Sollte indess vo einer Mineralvergiftung, welche in diesen Fällen jedoch sehr unwahrscheinlic ist, die Rede sein können, so könnte, wie dieses schon von L'Herminier fü die giftigen Fische verlangt wurde, in vorkommenden Fällen durch chemisch Untersuchung die Feststellung des Jodgehaltes der Muscheln nicht oh Belang sein, da Sarphati in diesen und anderen Muscheln die Gegenwart vo Jod und Brom nachgewiesen hat. Auch Dr. Ohio in Nordamerika behaup tet, wiewohl ohne nähere Beweise, dass der Grund der giftigen Eigenschafte solcher Muscheln in aussergewöhnlich grossem Gehalte jener Stoffe zu suche sei *). Obgleich in einzelnen Fällen die Muschelvergiftung viel Aehnliches m den Symptomen eines Jodismus, besonders mit der Coryza a jodio, darbote so kann dennoch diesen Bestandtheilen nur eine sehr untergeordnete Bedeutun beigemessen werden, wenn man die in solchen Muscheln gefundenen Meng von Jod- und Bromverbindungen mit den ärztlich gereichten Dosen dieser ve gleicht.

Was die Annahme einer Idiosynkrasie betrifft, wie Edwars, Mér und Andere glauben, so wird diese Vergiftung gewöhnlich bei Liebhabern v Muscheln etc. wahrgenommen, welche dieselben bisher gut vertragen hatte wie auch Versuche an Hunden und anderen Thieren mit solchen Musche ähnliche Folgen ergaben. Mitunter könnte wohl Idiosynkrasie im Spie sein, jedoch nicht öfter, als Indigestion, indem man auch da Fälle beo achtete, wo schon Vergiftung nach 5 bis 10 Stück dieser Muscheln, selbst na wenigeren, sich zeigte.

Wirkung und Symptome.

78 Das Gift der Muscheln, obgleich im Allgemeinen zu den irr tirenden Giften gezählt, weicht dennoch eigenthümlich von de für diese angegebenen Typus ab. Das Symptomenbild scheint j doch auch hier, wie bereits bei den Schalthieren (§. 73) angegeb und bei der Fischvergiftung (§. 93) näher ausgeführt werd wird, in drei Formen sich zu zeigen, nämlich in der exanthem tischen, neben oder ohne die cholerische, seltener in der par lytischen Form.

In der Regel entwickelt sich die Vergiftung nicht sehr rasch; einzelnen Fällen jedoch bereits nach $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde; durchschnit

*) Buchner's Repertorium, 1847. Bd. VI, Heft 8 und 9.

lich meist nach 1 bis 2 Stunden, zuweilen auch später, nach 10 bis 12, einmal selbst nach 24 Stunden. Bei rascher und zweckmässiger Behandlung verläuft die Affection in den gewöhnlichen Fällen innerhalb ein- bis zweimal 24 Stunden günstig, doch sind auch einige Beispiele tödtlichen Ausgangs mit raschem Verlaufe nach 3 bis 7 Stunden, auch nach 2 bis 3 Tagen bekannt. (Siehe die Mittheilungen von Barcley, Burrows, Coldstream, Combe, Coppée, Morvan, Foderé, Vancouver, Werlhoff.) In einigen Fällen, wo der Tod nicht sehr rasch eintrat, war das ursprüngliche Bild durch consecutive Enteroperitonitis maskirt, besonders bei zugleich bestehender Ueberladung des Magens. Durch Cardium edule starben bei Cap Finisterre zugleich drei Kinder.

Kennzeichen.

79 Man nimmt allgemein an, dass giftige Muscheln sich in der Regel durch keine physischen Merkmale (Aussehen, Farbe, Geruch, Geschmack) unterscheiden lassen, obgleich Einige das Gegentheil behaupten. Ebensowenig besitzt man ein chemisches Reagens für dieses Gift, obgleich es in solchen Fällen stets gut ist, nach Metallen, namentlich nach Kupfer zu suchen.

Uebrigens sind beim Publikum zwei sogenannte „Kennzeichen“ bekannt: erstens soll man die Muscheln mit Zwiebeln kochen; werden diese schwarz, statt gelb oder weiss zu bleiben, so sollen jene giftig sein. Zweitens kocht man sie, indem man einen silbernen Löffel in das Gefäss stellt, welcher gleichfalls bei Vorhandensein giftiger Muscheln eine schwarze Farbe annehmen soll. Die erstere, einfach empyrische Probe kann in Ermanglung einer besseren passiren; die letztere ist ohne jede Bedeutung, indem nach Mulder dabei alle Muscheln wegen ihres hohen Schwefelgehaltes beim Erwärmen einen braunschwarzen Anflug auf dem Silber bilden.

Behandlung.

80 Man kennt kein Gegengift; hinsichtlich der mechanischen und organischen Hülfsmittel verweisen wir auf die darüber bei der Vergiftung mit Fischen gemachten Angaben.

Anmerkung. Am wichtigsten ist hier die Prophylaxis, welche darin zu bestehen hat, den Verkauf von Muscheln in den Sommermonaten zu verbieten, wie auch die sanitätspolizeiliche Aufsicht über zu Markte gebrachte Muscheln streng zu handhaben, damit nur frische und gesunde Waare verkauft wird. Als Vorsichtsmaassregel für die Consumtion selbst ist zu empfehlen, dieselben gehörig zu reinigen,

sie gehörig ausgewaschen einige Stunden in Salzwasser liegen zu lassen, und erst kurz vor dem Genusse mit etwas Essig zu kochen.

Leichenbefund.

81 Ueber diesen ist nichts bekannt, als dass man die Reste der Muscheln noch theilweise unverdaut im Magen findet, und dass der Darmkanal zuweilen mit einer Lage dicken Schleims (vielleicht in Chymus übergegangene Muscheln) überzogen ist. Im Uebrigen findet man nur ausnahmsweise geringe Röthe der Mucosa und andere Entzündungsspuren bemerkt; meist jedoch scheint man wenig oder nichts von Belang gefunden zu haben. (Morvan fand nach Vergiftung mit Cardium edule: Hautpetechien, keine Spuren von Entzündung des Tracts, dünneres und dunkleres Blut, angehäuft in dem Herzen, den Lungen und den Gehirnsinus.)

Anmerkung. In gerichtlich-medicinischer Beziehung hat man zu berücksichtigen, dass möglicher Weise das Verbrechen eines Giftmordes geschehen sein könnte, und man den Tod dann giftigen Muscheln zuschreibt. [Vergleiche darüber das bei den Schwämmen (Pflanzengifte) Gesagte.] Einen solchen Fall theilte French Taylor mit.



Dreiundzwanzigstes Kapitel.

Austern.

82 Die gewöhnliche Auster in ihren vielen Arten (Ostrea edulis Linn. etc.) und Varietäten, von welchen gegen 50 angeführt werden (vielleicht auch einige andere Ostracea, wie Pinna- und Anomiaarten), sind bei weitem nicht so verdächtig, als die Muscheln, auch wird hier noch mehr bezweifelt, ob es überhaupt an und für sich giftige Austern gebe.

Von den Ursachen, welche giftige Wirkung der Austern veranlassen können, kommen am meisten in Betracht (ausser den bereits bei den Muscheln angegebenen): Beginnende Zersetzung und Krankheiten, besonders während der Befruchtungsperiode, was man aus der Jahreszeit, zu welcher sie am schädlichsten sind, schliesst, wo man sie dann mit den befruchteten Eiern versehen findet. Auch können diese Thiere krank werden, wenn sie bei warmem Wetter länger in süssem Wasser aufbewahrt werden oder wenn die Austern-

bänke sich in der Nähe der Mündung von Kloaken etc. befinden, wie Blainville und Pasquier gefunden haben wollen.

Eine andere Ursache wird in der Aufnahme von Kupfer gesucht, sei dies der Fall zufällig durch die Schiffsbeschläge oder absichtlich durch das Anwenden von sogenanntem Spanischgrün oder anderen Kupfersalzen, theils um die Austern frisch zu halten, theils um die eigenthümliche grüne Färbung der sogenannten englischen „Groenbaarden“ nachzuahmen. Die zufällige Aufnahme des Kupfers soll nach Chevallier und Duchesne bei Austern noch mehr als bei Muscheln vorkommen; die absichtliche Behandlung mit Kupfersalzen wird wohl stark vermuthet, ist jedoch nicht sicher erwiesen. Ferner wird hier noch mehr hypothetisch von etwaigen Folgen grösseren Brom- oder Jodgehaltes der Austern gesprochen. (Ohio (§. 77) nimmt selbst eine „chronische Austernjodvergiftung (!) an in Folge habitueller „Austerngourmandise!!“) Zudem muss man hier auch auf die Möglichkeit einer Indigestion durch Ueberladung des Magens Rücksicht nehmen, umsomehr wegen der erschrecklichen Menge Austern, welche zugleich mit einer Unmasse gerösteten Brotes, Bieres oder Weines, von einzelnen Virtuosen verschlungen werden.

Wie dies nun sei, so steht soviel fest, dass, wenn auch seltener, dennoch auch auf Austerngenuss bedenkliche Vergiftungssymptome, selbst einzelne Fälle mit tödtlichem Ausgange bekannt sind. (So erwähnt Ohio etliche Fälle, welche derselbe 1854 in Newyork beobachtete, mit tödtlichem Ausgange, ebenso Dr. Huber in Gröningen; 1819 sollen in Leyden zwei Personen an Austern gestorben sein. Mehr oder minder heftige Zufälle, selbst auf den Genuss von 5 bis 6 Stück werden mitgetheilt von van den Bosch, Dumeril, Lentilius, Stant, Zandijck etc.) Diese Fälle kamen nicht allein in den Sommermonaten vor, sondern auch im September und October, besonders wenn der Nachsommer sehr warm war.

Als Merkmale der Unbrauchbarkeit der Austern, welche jedoch nicht in allen Fällen vorhanden waren, findet man besonders angegeben, dass dieselben mager, schlaff oder weich und missfarbig waren, statt hellen Wassers eine milchige Flüssigkeit enthielten, los in der Schale hingen, schwarze Ränder zeigten etc., was besonders bei lange aufbewahrten der Fall ist. Auch wird auf die mögliche Gegenwart schädlicher Parasiten hingewiesen (§. 77).

Die Symptome, wie auch die Behandlung kann nach den bereits erwähnten Ursachen grosse Verschiedenheit darbieten; erstere können sich wie die gewöhnlichen bei Garneelen, Muschel- oder Fischvergiftung, besonders in der cholerischen Form zeigen, oder sie

ähneln den Symptomen einer Kupferintoxikation oder gewöhnlichen Kolikanfällen auf Ueberladung des Magens, und danach richtet sich auch die Behandlung.

Neunte Classe.

Weichthiere, Mollusca.

83 Aus dieser Klasse müssen aus der Ordnung der Bauchfüssler (*Gasteropoda*) folgende drei Thiere erwähnt werden: Die Giftkuttel, Aplysia depilans Linn., die grosse Weinbergschnecke, Helix pomatia Linn. und die Uferschnecke, Litorina litoria Linn.

Vierundzwanzigstes Kapitel.

Seehase, Giftkuttel, Verhaarer, Aplysia depilans Linn.

84 Hinsichtlich der giftigen Eigenschaften dieses Thieres, welches nicht nur in Europa im mittelländischen Meere, sondern auch in der Südsee etc. vorkommt, war man lange Zeit im Unklaren. Bei den Alten war dieses Thier sehr gefürchtet, bis in späterer Zeit von Einigen diese Furcht als ungegründet oder nur wenig gegründet bezeichnet wurde.

Dasselbe hat eine schwärzliche Farbe mit grauen Flecken und gleicht einer riesigen Schnecke, indem es eine Länge von 20 holl. Zoll erreichen kann. Bei Berührung, oder wenn es verfolgt wird, giebt es wie die Sepien oder Tintenfische einen purpurnen Saft von sich. (Dieser ist zweierlei Ursprungs, nämlich längs des Randes des Pallium und des Deckels wird ein theils purpurfarbiger, theils schleimiger Stoff abgesondert und dieser soll nicht giftig sein; dann soll noch eine weissliche Flüssigkeit aus einer Oeffnung des Hinterleibes ergossen werden, welche einen stinkenden Geruch besitzen und giftig sein soll. Dieu, Matière medic.)

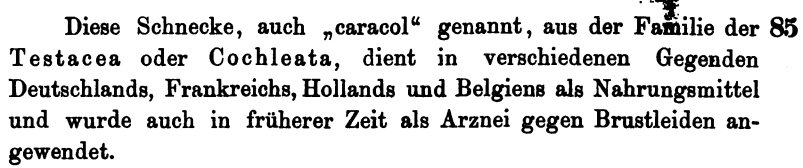
Dieser Saft soll irritirende Eigenschaften besitzen, selbst ätzend sein, so dass er nicht nur Anschwellung der Haut und Urticatio verursachen kann, sondern dass sogar an behaarten Körperstellen, welche der Saft berührt, dadurch das Ausfallen der Haare veranlasst wird, wie auch die Bezeichnung „depilans“ andeutet.

Mercurialis giebt an, dass die Alten diesem Safte oder den Ausdünstungen des Thieres die Veranlassung von Brustkrankheiten zuschreiben; „lepus marinus dicitur exulcerare pectus." Paré vergleicht das Gift in der Wirkung mit dem der Canthariden; schon das Anblicken dieses Thieres wurde für gefährlich gehalten, durch blosse Berührung entstehe Schwellung des Körpers. In der geheimen Giftmischerei, besonders in Italien, spielte es eine bedeutende Rolle als sogenanntes „venenum lentum"; Locusta soll sich desselben bedient haben, auch Nero war es bekannt.

Bohatsch hatte später dem Thiere eine nesselartige Wirkung auf die Haut zugeschrieben, was jedoch Rang auf Grund eigener Untersuchung, indem er Hände und Gesicht mit dem Safte ohne Nachtheil bestrichen haben will, widerspricht. Dagegen giebt Letzterer zu, dass die Ausdünstungen dieses Thieres so stark seien, dass Ekel und Erbrechen dadurch hervorgerufen werde, woraus man schliesst, dass der innerliche Gebrauch der Giftkuttel tödtliche Folgen habe; dieses wird jedoch von Cuvier geleugnet und Lesson giebt sogar an, dass die Bewohner der Freundschaftsinseln sie selbst roh essen. Vielleicht könnte der Unterschied darin liegen, dass es verschiedene Varietäten giebt, dass manche nur in gewissen Gegenden schädlich sind oder dass Namensverwechslung zu Grunde liegt, indem in der Nordsee auch essbare Fische den Namen „Seehase" tragen, wie einige Cyclopterusarten.

Fünfundzwanzigstes Kapitel.

Grosse Weinbergschnecke, Helix pomatia



Diese Schnecke, auch „caracol" genannt, aus der Familie der Testacea oder Cochleata, dient in verschiedenen Gegenden Deutschlands, Frankreichs, Hollands und Belgiens als Nahrungsmittel und wurde auch in früherer Zeit als Arznei gegen Brustleiden angewendet. 85

Dennoch ist wiederholt die Beobachtung gemacht worden, dass dieses an und für sich unschädliche Thier unter gewissen Umständen eine vegetabilische Vergiftung mittheilen kann. Dies ist besonders der Fall, wenn diese Schnecken auf Plätzen gesammelt werden, wo Atropa Belladonna oder Coriaria myrtifolia, welche sie ohne Nachtheil fressen, wächst, wie aus einigen von Bouchardat mitgetheilten Fällen hervorgeht. Auch Renzi fand, dass Thiere, die mit Schnecken, welche auf Giftpflanzen sich aufgehalten hatten, gefüttert wurden, oft nach zwei Stunden schon starben.

Daraus geht hervor, dass man beim Einsammeln darauf zu achten habe, und dass dieselben jedenfalls einige Zeit vor der Zubereitung in Wasser aufbewahrt werden.

Vorkommende Vergiftungsfälle dieser Art behandle man als narkotische Vergiftung.

Sechsundzwanzigstes Kapitel.

Die Uferschnecke, Litorina littorea Linn.

86 Diese allgemein bekannte Schnecke, welche besonders in Belgien und Holland, jedoch auch bei uns mitunter genossen wird, soll gleichfalls unter nicht näher bekannten Umständen Vergiftungserscheinungen hervorbringen, welche denen durch Muscheln erzeugten ähnlich sind, wie Taylor angiebt. Van Hasselt bezweifelt jedoch diese Behauptung, und es findet sich auch nirgends eine bestätigende Mittheilung, obgleich der Analogie mit der Weinbergschnecke zufolge die Möglichkeit nicht abzusprechen ist. Namentlich könnte auch hier durch Zersetzung und krankhafte Zustände eine gleiche Veranlassung gegeben werden, wie bei Garneelen, Muscheln etc.

Zehnte Classe.

Fische, Pisces.

Siebenundzwanzigstes Kapitel.

Giftige Fische.

87 Eigentlich giftige Fische (Pisces venenati s. toxicophori), welche per se unter allen Umständen schädliche Eigenschaften besitzen, existiren sicher nur äusserst wenige. Dagegen giebt es verschiedene Arten, deren Genuss unter gewissen Umständen, welche jedoch bis jetzt nur wenig bekannt sind, nachtheilige Folgen hatte. Gerade letztere Thatsache nöthigt zu grosser Vorsicht, deren Mangel schon früher, bis auf die neueste Zeit, zahllose Fälle von Vergiftung begünstigte.

Obgleich alle bisher bekannt gewordenen Vergiftungen zufälliger Natur waren, ist dennoch zu bemerken, dass schon in früheren Zeiten angeblich Selbstmorde mittelst giftiger Fische in China aufgezeichnet wurden, und dass (1857) eben auch von dort Mittheilungen absichtlicher Vergiftung (Giftmorde) durch Beimischen schädlicher zu geniessbaren Fischen gemacht wurden (Macgowan).

Es ist nicht minder zu tadeln, wenn Stone, Vogel und Andere das Bestehen einer Fischvergiftung leugnen, als wenn Andere darüber so leicht hinweggehen, wie Moleschott, welcher bemerkt, dass nur „sehr wenige" Fische eine schädliche Wirkung ausüben könnten. Ausser zahlreichen anderen mehr oder minder bedeutenden Beobachtungen solcher Intoxikationen, selbst bei ganzen Familien, Gesellschaften etc. zu gleicher Zeit, besonders bei Küstenbewohnern, Schiffsvolk etc. geben Clarke, Duhamel, Dussumier, Dutertre, Forster, Griffith, Henderson, Kämper, Kolb, Lesson, Marcgraff, Meunier, Merola, Miel, Moreau, Morvan, Parra, Piso, Plée, Risso, Sloane, Virey und viele Andere solche Fälle an.

Während in den letzten Jahren, besonders durch einen giftigen „Blasenfisch" am Cap, vier Fälle bekannt geworden sind, starb 1826 ein Schiffsjunge auf dem dänischen Fahrzeuge Christianshaven durch Fischvergiftung; 1848 zwei holländische Matrosen auf der Kriegsbrigg Postillon; 1846 ein Matrose auf der französischen Corvette L'Oise; früher einige englische Soldaten auf Fort Muizenburg (Pappe); 1835 in Hobarttown auf van Diemensland eine ganze Familie (Goetzée); 1855 sogar 35 amerikanische Matrosen auf einem Wallfischfahrer aus Boston auf der Höhe der Insel Juan Fernandez, wo eine grosse Menge von Fischen („Caranges", „Vieilles", „Capitains", „Orphées" gefangen worden war *). Auf der anderen Seite findet man jedoch auch viele Uebertreibungen, wie die 70 bis 80 giftigen Fischarten, welche in dem sonst sehr verdienstlichen Werke Autenrieth's: „Ueber das Gift der Fische" angegeben werden. (Vergleiche noch Cuvier und Valenciennes, Catesby, Sonnini, Lacepède, Bloch und andere Ichthyologen.)

Eintheilung.

Diejenigen Fische, welche ganz oder theilweise als giftig in Betracht zu ziehen sind und deshalb hier anzuführen, sind: 88

1. Aus der Ordnung der Plectognati:

a) Familie der Gymnognathes s. Gymnodontes.

Verschiedene Arten von Diodon, Triodon, und besonders von Tetrodon; diese sind unter den Namen Pinnefische, Seeigel, Stachelbäuche, besonders aber unter dem der „Blas- oder Kugelfische" bekannt.

Die Gymnodontes sind charakterisirt durch die Formation des Gebisses; dieses besteht nämlich nicht aus deutlich abgesonderten Zähnen, sondern der ganze Kiefer zeigt eine plattenförmige, elfenbeinartige Structur, und ist entweder ungetheilt, oder der eine oder beide haben Einschnitte, was die Bezeichnung Diodon, Triodon, Tetrodon bedingt. Im Allgemeinen zeigt die Form grosse Aehnlichkeit mit einem Papageienschnabel, weshalb diese Fische (wie auch

*) Chevallier, Journ. de Chim. méd., Févr. 1856, Nro. 2, p. 85.

einige zu einer anderen Familie gehörige Scarusarten) den Namen „Peroquets" tragen. Am giftigsten sind die Tetrodons unter Andern Tetrodon s. Gastrophysus Richei (Bleeker) von van Diemensland, dann Tetrodon oblongus, sceleratus, punctatus, ocellatus, lineatus, hispidus etc. Don giebt an, dass ein Zweig von Illicium anisatum Linn. in die Abkochung des letzteren gelegt, die giftigen Eigenschaften des Fisches erhöhe *). Eine dieser Arten soll in China und Japan zu Selbstmord und Giftmord dienen. Vermeulen und Pappe bezeichnen noch einen am Cap vorkommenden Fisch welcher früher unter dem Namen: Apodactylus maculatus (?) oder Lagocephalus (?) beschrieben worden sei und wahrscheinlich der Tetrodon Honkenyi Bleeker ist; derselbe hat einen schwarzgefleckten oder marmorirten, weissgrünen Rücken und weissen Bauch mit schwefelgelben Längsstreifen. In der Synopsis of the edible fishes at the Cape of good hope, 1853 findet man für denselben ferner angegeben: Finnen grün, Iris roth, Geruch ekelhaft; er hat 14 Brust-, 9 Rücken-, 9 Schwanz- und 7 Afterflossen; derselbe schwimmt an der Oberfläche der See, ist sehr gierig und leicht zu fangen. Nach Bleeker werden jedoch in China von der niederen Bevölkerung gewisse Arten von Tetrodon genossen, besonders Tetrodon lunaris; auch einige sehr grosse Arten, welche 10 bis 12 Pfund schwer werden können, Tetrodon testudineus und calamara sind nach Entfernung der Eierstöcke geniessbar.

b) Aus der Familie der Sclerodermi:

Viele Ostracionarten, meist Horn- oder Kofferfische genannt, ferner Balistesarten, welche „alte Weiber" oder „vieilles" heissen.

Für die Sclerodermi gilt als allgemeiner Charakter, dass sie eine verlängerte, kegelförmige Schnauze mit kleinem Munde besitzen, sehr kleine Zähne, sehr harte, mit mosaikartigen, grossen Schuppen versehene Haut etc. Die meisten Ostracionarten haben ein abstossendes Aussehen, weshalb van Hasselt glaubt, dass selbe wohl selten genossen würden und man ihre Eigenschaften als Nahrung nicht genau kenne; Lacepède scheint sie im Allgemeinen nicht zu fürchten. Die Balistesarten werden gleichfalls nur selten gegessen; Balistes monoceros und Balistes vetula Linn. („Ikan pagontor") sollen selbst giftig sein und werden auf Mauritius und Madagascar nach Meunier allgemein gefürchtet; dagegen scheinen Balistes linearis, Balistes Praslinus, Balistes stellaris in Ostindien nicht für giftig zu gelten.

2. Aus der Ordnung der Acanthopterygii:

a) Familie der Percoidei:

Sphyraena Barracuda Cuv. und Sphyraena Picuda Bl., die Seehechte; ferner einige Serranusarten.

Eine oder die andere Sphyraenaart scheint auch unter dem Namen „grosser oder giftiger Seebarsch" bekannt zu sein (*perca major subargentea s. venenosa*); ein Vergiftungsfall mit der „barracuda" wurde von Dr. Idenburg mitgetheilt und kam vor auf dem holländischen Schooner „Adder" in der Bay von St. Martin **). Uebrigens scheinen diese Fische mehr in West- als Ost-

*) Gardener's Diction., Vol. I, p. 79. — **) Repert. Jahrg. IV, S. 377.

indien gefürchtet zu werden, denn nach Bleeker kommt besonders Sphyraena obtusata in Java auf den Markt und soll sehr schmackhaft sein *). Die Serranusarten, Serranus arara, lutra, punctulatus, rupestris, variolosus („ikan ksrapoe") heissen englisch „rockfish", bei den Franzosen „vieilles", holländisch „Jacob Evertsen" und haben ein hässliches, geflecktes, finniges Aussehen. Zu diesem Geschlechte gehört noch ein giftiger (?) Fisch, welcher früher unter dem Namen: Bodianus guttatus oder Coracinus fuscus major („gray snapper") bekannt war und von Valenciennes dagegen als sehr schmackhaft bezeichnet wird. Eine Art Serranus mit rothen Punkten oder Flecken führt Catesby an als „giftiger Seebarsch", Perca marina venenosa punctata.

b) Aus der Familie der Scomberoidei:

Scomber scombrus Linn., die Makreele; Thynus Pelamys Linn., die Bonite der Tropenländer und Thynus vulgaris Linn., der Thunfisch; Caranx fallax Linn., „le jurel", die westindische Makreele; Blepharis major Cuv., „le cordonnier".

Die im Allgemeinen häufig genossenen Scomberarten können an manchen Orten und zu gewissen Zeiten giftige Eigenschaften annehmen, z. B. die Bonite, namentlich eine grün und gelb gefärbte, angeblich sehr gefährliche Varietät an der Küste von Afrika. Dies wurde von Morvan 1839 auf der französischen Kriegscorvette Cornaline als richtig befunden, indem er mit vier Kameraden auf den Genuss heftigen Erscheinungen von Intoxikation unterworfen war **). Auch die Makreele soll mehrmals bei St. Helena giftig befunden worden sein und von dem Thunfische hat man mehrere Beispiele von den Küsten Frankreichs, Bayonne, Marseille etc.; so wurden namentlich 1845 fast gleichzeitig gegen 13 verschiedene Personen vergiftet. Caranx fallax hat viel Aehnlichkeit mit Caranx Carangus Linn., welche jedoch in der Regel unschädlich sein soll, obgleich Guillon 1808 eine Vergiftung damit beobachtet haben will.

c) Aus der Familie der Labroidei:

Einige Scarusarten, bekannt unter dem Namen „Papageifische"; ferner Lachnolaimus caninus Cuv., „le petit chien".

Die Scarusarten, wie Scarus capitaneus Cuv., harid. Cuv., maculosus Cuv., sind bei den französchen Seeleuten unter dem Namen „peroquets", bei den holländischen unter dem Namen „kakatoe-visch" („ikan cacatoea") bekannt. Marinearzt van der Hegge Zijnen sah einige Vergiftungsfälle durch Papageifische hervorgebracht in Westindien; doch führen, wie oben bemerkt, auch einige Gymnodontes diesen Namen.

d) Aus der Familie der Cataphracti:

Scorpaena grandicornis Val., „rascacio"; Aspidophorus europaeus Val. s. Cottus Cataphractus Linn., „harnas mannetje". Diese Familie wird auch „Aspidoparei" genannt, französisch „Joues

*) Nat. Tijds. Ned. Ind. D. IV, Afl. 5 en 6. — **) Journ. de Chim. médic., Dec. 1857, p. 726.

cuirassées"; die englische Bezeichnung „poison-fish" wird auch verschiedenen anderen Arten beigelegt.

e) Aus der Familie der Sparoidei:

Einige Arten von Sparus, wie Sparus pagrus Linn., die Rothbrasse und Sparus marinus Linn., der „laxeer-visch"; ferner werden auch Sparus erythrinus (Pagellus) Linn., chrysops Linn. und andere für verdächtig gehalten, obgleich Valenciennes und Cuvier nichts darüber angeben.

f) Aus der Familie der Batrachoidei:

Batrachus porosissimus, „le niqui" und Batrachus pictus (Chironectes C.), „ikan kodokh".

g) Aus der Familie der Mugiloidei:

Tetragonurus Cuvieri, „courpata".

h) Aus der Familie der Theutides:

Einige Acanthurusarten, Lancett- oder Schleimfische, auch „chirurgijns" genannt, wegen des lancettförmigen Stachels am Schwanze; diese sind sehr verdächtig.

i) Aus der Familie der Squammipennes:

Eine Art von Chaetodon oder Klippfisch; diese sind wegen ihrer glänzenden Farbe sehr bekannt und führen verschiedene Namen, wie „Baron", „Admiral", bei den Franzosen „Demoiselles"; van Hasselt fand nirgends von giftigen Eigenschaften etwas erwähnt; doch theilte ihm Carsten einen Fall leichter Intoxikation mit, verursacht durch eine rothe ostindische Art „ikan merah batoe" bei fünf Matrosen eines Kriegsschiffes auf der Rhede Tjervetjoep im September 1851.

3. Aus der Ordnung der Malacopterygii:

a) Familie der Clupeacei oder Clupeoidei:

Clupea s. Meletta Thrissa Linn., die „goude-sardel", „borstel-vin", „le cailleu-tassart", Meletta venenosa Val. und Clupea s. Harengulus humeralis Cuv., die „sardine des Antilles".

Clupea Thrissa Val. („sardine dorée", „yellow billed sprat"), wie auch die folgende, eine westindische Art, wird von sehr vielen Toxikologen und Ichthyologen, besonders von Chisholm und Fergusson als sehr giftig bezeichnet, was jedoch Valenciennes wenig oder gar nicht bestätigt und auch Bloch bezweifelt. Valenciennes nennt dagegen als mehr giftig Meletta venenosa, welche deshalb um so gefährlicher ist, als sie zuweilen mit Sprotten oder Sardinen gefangen wird; doch könnte auch hier eine Namensverwechslung zu Grunde liegen. In Ostindien wird mitunter Clupea nasus Cuv., malaiisch „ikan poikutti", der Nasenhäring für ver-

dächtig gehalten; ebenso soll nach Vermeulen auch die gewöhnliche Sardine mitunter mehr oder weniger giftige Eigenschaften besitzen, besonders eine rothe westindische Varietät bei Bonaire.

b) Aus der Familie der Muraenoidei:

Muraena ophis Linn. und Muraena Conger Linn., der Meeraal.

c) Aus der Familie der Cyprinoidei:

Cyprinus barbus Linn., die Barbe und andere Cyprinusarten; die von Bloch geläugnete nachtheilige Wirkung des Barbenrogens wurde bereits von Vielen wiederholt bewiesen. (Gessner, Kopp, Lieutaud, Martiny, Schlegel, Trapenard, Voigt.)

d) Aus der Familie der Esocii:

Esox lucius Linn., der gewöhnliche Hecht, jedoch auch nur der Rogen zu gewissen Zeiten (?) und in grosser Menge genossen.

e) Aus der Familie der Gadoidei:

Gadus lota Linn., die sogenannte „Aalruppe".

Ausser den Angeführten findet man, jedoch ohne besondere Beweise, beiläufig noch folgende, namentlich deren Rogen, als verdächtig angeführt: Syngnathus hyppocampus Linn., Seepferd (*Lophobranchii*), Orthragoriscus Mola Linn., der Klumpfisch (*Gymnodontes*), Coryphaena hippurus Linn., der Goldkarpfen, unter welcher Benennung man auch Chrysophris aurata Linn. versteht, von welchen jedoch ersterer mehr in tropischen Meeren, letzterer im Mittelländischen vorkommt; Zeus- und Vomerarten, besonders Species Gallus, der Sonnenfisch; Trachinotes glaucus „pampus", le „negre", le „quatre", sämmtlich Scomberoidei; Gobius venenatus Linn. (Gobioidei); Sciaena nigra (Sciaenoidei); Julis s. Labrus vulgaris *), der Meerjunker (Labroidei); Pterois muricata (Cataphracti); Mesoprion Jocu (Percoidei); Orcynus progastus (Cyprinoidei) etc.

Van Hasselt bemerkt hierbei noch, dass eine grosse Verwirrung hinsichtlich der Benennung der verschiedenen angeblich giftigen Fische herrsche. Obige Angaben und Namen der Fische entnahm derselbe aus dem berühmten Werke von Cuvier und Valenciennes.

Verbreitung und Heimath der angeführten Fische.

89 Aus der im vorigen Paragraph gegebenen Uebersicht erkennt man, dass die grösste Anzahl der verdächtigen Fische in die Abtheilung der Knochenfische (pisces ossei, Osteopterygii) gehört

*) Von diesem Fische bemerkt Forskål „venenatissimum ferunt", während Valenciennes giftige Eigenschaften läugnet.

und zwar zu denjenigen, welche in Meeren leben, besonders in tropischen und wie es scheint mehr in West- als in Ostindien, namentlich in Untiefen, an Korallenbänken, an Küsten und Flussmündungen, dagegen nur spärlich in nordischen Meeren.

Die Abtheilung der Chondropterygii enthält keine giftigen Fische, ebenso die anderen kleineren Sectionen nicht mit Ausnahme der Sturiones, wozu Acipenser Huso Linn., gehört, welcher in geräuchertem oder gesalzenem Zustande zuweilen giftig befunden wurde, wie noch bei dem Wurstgifte angegeben werden wird.

Nur wenige schädliche Fische halten sich in süssem Wasser auf; ausser der Barbe, dem Hechte und der Aalquappe ist nur noch der Orcynus progastus zu bemerken, welcher in den Binnenseen von Oberassam lebt.

Was das Vorkommen giftiger Fische in nördlichen Meeren und Flüssen betrifft, so bilden die genannten Flussfische eine Ausnahme, wie auch für das Mittelmeer und die Nordsee einige Scomber- und vielleicht Sparusarten, der Tetragonurus Cuvieri etc. In den tropischen Seen sind diese dagegen zu fürchten; hier steht obenan Amerika, besonders Südamerika, Westindien, das Caraibische Meer, die Gegend um Haiti, Cuba, Jamaica, Martinique, Guadeloupe, St. Martin, St. Eustatius, St. Croix, St. Thomas, Isle de Grenada, Bahama, Küste von Brasilien etc. In zweiter Reihe steht Afrika, besonders die Küste am Cap, Simonsbay, seltener die Tafelbay, St. Helena, Madagascar, Isle de France, de Bourbon, die Sechellen etc. In dritter Reihe kommt Asien, das Indische, Chinesische, Japanische Meer, die Küste von Ceylon, Java, China, Japan, Pondichery etc. Den vierten Rang nimmt Australien ein, im Allgemeinen der stille Ocean, die Inselgruppe von Neu-Caledonien und insbesondere der Archipel von Quiros (?).

In dem zoologischen Systeme kommen diese Fische sehr zerstreut vor; mitten unter einer grossen Anzahl von unschädlichen Arten einer und derselben Familie trifft man zuweilen nur einzelne giftige an. Auch giebt es keine Familien, welche aus durchgängig schädlichen Arten bestehen. Diejenigen Familien, welche jedoch noch die am meisten gefürchteten Fische enthalten, sind die Gymnodontes und Sclerodermi; von den neun Arten, welche Cuvier aufstellt, sind fünf bis sechs giftig, Tetrodon, Diodon, Triodon (?), Ostracion, Balistes, Orthagoriscus (?).

Von einigen der angeführten Fische wird allein oder besonders die Leber und Galle für giftig erklärt, so von Batrachus, Tetrodon, Aspidophorus, Squalus. So giebt Sauvages an, dass er eine durch die Leber des Hais (Squalus Carcharias Linn., catulus Linn. etc.) entstandene, jedoch nicht tödtlich ausgegangene Intoxikation 1847 bei einer Familie von vier Personen beobachtet habe. Nach Sonini starben 1802 selbst sieben Matrosen von dem Schiffe Reward zwischen Jamaika und London an dem Genusse von Haienleber.

Von anderen Fischen wird hauptsächlich der Kopf als giftig bezeichnet, so bei Sphyraena, Scorpaena etc.

Bei anderen soll nur der Rogen oder die Ovaria schädlich sein, wie bei Cyprinus barbus Linn., Esox lucius Linn., Gadus lota Linn., auch bei einigen Tetrodon-Arten.

Endlich sollen gewisse Fische nur dann schädlich sein, wenn dieselben eine bedeutende Grösse oder ein hohes Alter erreicht haben, so Caranx fallax erst, wenn er über zwei Pfund wiege; Bleeker nennt die alten Exemplare von Seranusarten eine schwer verdauliche Speise; Seranus lutra soll nur dann nachtheilige Wirkung äussern, wenn er über 15 Zoll (Pariser) misst.

Die meisten Fische sind nicht unter allen Umständen giftig, sondern nur zu gewissen Jahreszeiten und an gewissen Plätzen, womit sich auch die oft widersprechenden Angaben und Beobachtungen bezüglich der Giftigkeit derselben in der Weise erklären, dass ein und derselbe Fisch an einem Orte unschädlich, am anderen dagegen giftig sein kann.

Anmerkung. Was die Bisse einiger grosser Fische, wie der Haie, der Meerhechte etc. betrifft, so gehören deren Folgen in das Gebiet der Chirurgie. Ausser den Bissen des gefrässigen Hais oder Menschenfressers, Squalus Carcharias Linn., sind noch die mehrerer Arten von Sphyraena, besonders von Sphyraena Barracuda Cuv., welche 8 bis 10 Fuss lang wird, zu fürchten; ebenso die von Belone vulgaris Linn. und Belone Crocodilla Linn., von Muraena Helena Cuv., einem Seeaal, von einer grossen Pygocentrusart, „pirai“ genannt und in den Flüssen von Guiana vorkommend. Diese Bisse sind sehr bösartig, nach Renard oft tödtlich; auch sollen nach Bloch Bisse von Schollen und Makreelen, in grosser Anzahl Schwimmenden beigebracht, gefährlich geworden sein. Hierher gehören auch noch die Verletzungen, welche die sogenannten elektrischen Fische, Raja Torpedo Linn., Malapterurus electricus Linn. im Nil, Gymnotus electricus Linn. in Westindien, namentlich der letztere, verursachen. Die von demselben hervorgebrachten Schläge sollen vorübergehende, selbst bleibende Lähmung der Glieder nach sich ziehen können.

Fischgift.

Das sogenannte Fischgift, Venenum ichthycum, ist höchst räthselhafter Natur und in chemischer Beziehung bis jetzt noch ganz unbekannt. In früherer Zeit und noch jetzt wird es ganz hypothetisch, als analog mit dem Wurstgifte betrachtet, obgleich die

Symptomatologie dazu wenig oder kein Recht giebt. Man findet noch vereinzelte und sehr oberflächliche Angaben, wonach einige Fische ein thierisches Fett enthalten, aus welchem sich, wie dies vor einiger Zeit bei dem Wurstgifte behauptet wurde, unter gewissen Umständen eins oder das andere flüchtige und giftige Alkaloïd bilden könnte.

Dulong schreibt die an dem Rogen verschiedener Fische beobachtete giftige Wirkung dem Gehalte desselben an einem phosphorhaltigen Oele zu, welches sehr stinkend und von bitterscharfem Geschmacke sein soll. Orcynus progastus Cuv. soll nur dann giftig sein, wenn er, wie Valenciennes angiebt, in dem Magen ein Oel enthält, welches seine Fäulniss beschleunigt. Anderson giebt an, dass rogenkranke Häringe einen gelben Thran enthalten und einen ekelhaften Geschmack besitzen. Einige nehmen die Entstehung gewisser nachtheiliger Fettsäuren als Grund giftiger Wirkung an. (Siehe unter Venenum botulinum.)

Die beiden neuesten Arbeiten über das Fischgift, welche sich jedoch in manchen Punkten geradezu widersprechen, sind von Koch und Kieter *).

Koch giebt Folgendes an: Hauptursache der Giftentwickelung scheinen die Zeit und Art des Fanges, die zu lange aufgeschobene Einsalzung und vielleicht auch die zur Verhütung der Fäulniss angewandten Mittel zu sein. Metallgifte fand derselbe nicht. Katzen und Hunde, mit gefaultem Hausen gefüttert, zeigten keine Intoxikationserscheinungen. Das Leuchten im Dunkeln, welches solche Fische zuweilen zeigen, scheint mit der Wirkung im Zusammenhange zu stehen. Da auch nach demselben Autor die chemischen Reactionen mit denen der Phosphorsäure übereinkommen, so vermuthet derselbe, dass der Phosphor, namentlich die sauren und gasförmigen Verbindungen desselben, bei dem Fischgifte die Hauptrolle spielen. Dass noch ausserdem putride Zersetzung mitwirke, sei zu vermuthen, doch sei diese von secundärer Bedeutung.

Kieter (l. c.) giebt dagegen an: Die Art und Weise des Fanges, der frische oder faulige Zustand des Fisches sei ohne allen Einfluss. Das Gift scheine sich fast ausschliesslich in dem fettdurchwachsenen Fleische an der Rückensäule des Fisches (hier des Hausen) zu finden; dieses Fett (Gift?) verflüchtige oder zersetze sich beim Kochen vollkommen und habe weder Aehnlichkeit mit dem Wurstgifte (!) noch mit dem Gifte der Salzlake. Nach der Vermuthung Kieter's

*) Medicin. Zeitung Russlands, 1857, Nro. 45 und 1858, Nro. 5 und 6.

könnte das Gift zur Reihe der organischen, kohlenstoffreichen Verbindungen gehören.

Aus dem Vorhergehenden erhellt, dass man demnach so viel als vorher, nämlich — nichts weiss, und dass die aufgestellten Hypothesen uns keinen Schritt näher zum Ziel bringen.

Entstehungsweise.

Die Bildung dieses Giftes kann sicher nicht immer derselben Ursache zugeschrieben werden, und alle Bemühungen Autenrieth's, Chevallier's, Commerson's, Huber's, Lacepédes', Pasquier's, Thomson's, Tiedemann's etc. zu sicheren Schlüssen zu gelangen, haben noch keine bestimmten Resultate ergeben, aus welchen sich die Entstehung des Giftes erklären liesse. 91

Eine der Hauptursachen sucht man in der grossen Neigung der Fische in Zersetzung überzugehen, namentlich unter gewissen begünstigenden Umständen, wie die Hitze der Tropen, der Einfluss des Sirokkos und anderer heissen Winde, starker Thau und Nachtluft der Tropen, besonders bei Mondlicht, verminderter Salzgehalt (?) des Seewassers etc. Uebrigens ist diese Neigung zur Zersetzung, obgleich dieselbe wohl mit in Betracht kommt, eine allen Fischen zukommende, weshalb dadurch nicht erklärt werden kann, dass gewisse Fische nur giftige Eigenschaften annehmen. Auch bewirkt verdorbener Fisch andere, mehr einfach gastrische oder mehr typhöse, mitunter auch keine auffallenden Erscheinungen.

Als zweites Moment bezeichnet man krankhaften Zustand der Fische, als Folge theils bekannter, theils unbekannter Einflüsse, wie Laichzeit, Verweilen in verdorbenem Wasser etc. Dass dadurch die Fische zu einer schädlichen Nahrung werden können, ist schon lange bekannt, wie dies vorzüglich bei Fisch-Epizootien wahrgenommen wurde. Im Bodensee, im Mansfelder See bekamen sonst geniessbare Fische violette, grüne und gelbe Flecken und verbreiteten rasch einen heftigen Gestank. Stegmann beobachtete, dass Leute, welche solche Fische genossen hatten, zuerst Erbrechen, dann Fieber bekamen. Aehnliche Beobachtungen wurden an dem Barsch, Perca fluviatilis Linn., gemacht, wenn derselbe in seichtem, durch anhaltenden Regen trübem oder moderigem Wasser verweilte; ferner will man Krankheiten an Fischen beobachtet haben, welche sich in Wasser befanden, worin Hanf faulte. Wichtiger scheint für solche krankhafte Zustände die Laichzeit zu sein, wenn die Fische mit Laich angefüllt sich schwerfälliger bewegen und weniger gut ihrem Futter nachgehen können. Sollte man aber darin

eine allgemeine Erklärung suchen, so müsste eine derartige Intoxikation häufiger vorkommen, als dies der Fall ist.

Drittens legen Viele Gewicht auf die Aufnahme schädlicher Nahrung seitens der Fische aus dem umgebenden Medium, wie von mineralischen Stoffen: Kupfer aus Kupferlagern oder andere Stoffe aus vulkanischem Boden.

Was die Aufnahme von Kupfer durch Fische etc. betrifft, so war dies ein in tropischen Gegenden besonders sehr verbreitetes Vorurtheil, indem besonders in dem Caraibischen und Indischen Meere viele Kupferbänke vermuthet wurden, was bis jetzt jedoch noch nicht mit Evidenz bewiesen ist. Aeltere Untersuchungen haben jedoch schon ergeben, dass Lager von Basaltjaspis dort befindlich seien, welcher ausser Eisen keine metallischen Bestandtheile enthält. Dagegen kommen an Seeküsten, wo wirklich Malachit und andere Kupferverbindungen angetroffen werden, wie in Anglesey, Cornwall (Fallmouth ?) etc., keine giftigen Fische vor. Eine weitere Ursache von Kupferaufnahme kann im Gebrauche unreiner Kupfergeschirre gesucht werden; dies gilt jedoch in demselben Grade für andere Speisen und ist deshalb nicht besonders von Bedeutung.

Andere vermuthen, dass auch zuweilen vegetabilische Gifte, wie vom Manchinellapfel, von Kokkelskörnern, Samen und dergleichen von verschiedenen Euphorbiaceen etc., welche zum Fischfange benutzt werden, als Ursache zu betrachten seien. Darüber vergleiche man das bei den Pflanzengiften, namentlich bei Anamirta Cocculus, bereits Angegebene.

Tschudi giebt (in seiner Abhandlung über die Kokkelskörner und das Picrotoxin Seite 35) folgende Pflanzen und Theile derselben als zum Fischbetäuben und Fangen dienend an:

In Asien: Walsura piscidia Wall. (Meliaceae, Trichilieae), Randia dumetorum Linn. (Rubiaceae), Phyllanthus virosus Roxb. (Euphorbiaceae), Anamirta Cocculus Wight und Arn. (Menispermeae), Barringtonia speciosa Linn. (Myrtaceae).

In Australien: Tephrosia piscatoria Pers. (Papilionaceae); Lepidium piscidium Forst. (Cruciferae) in Neuseeland.

In Amerika: Galega toxicaria Sw. (Papilionaceae); Tephrosia emarginata Hb.K. (Papilionaceae), Piscidia erythrina Jacq. (Papilionaceae), Anda brasiliensis Rad. (Euphorbiaceae), Phyllanthus Conami Sw. (Euphorbiaceae), Ichthyothere Cunabi Mart. (Compositae); Euphorbia cotinifolia Linn. Comm. und Hura brasiliensis Willd. (Euphorbiaceae), Thevetia Ahovai Linn. und Cerbera Thevetia Plum. (Apocyneae), Gustavia brasiliana De C. (Myrtaceae).

In Afrika: Tephrosia toxicaria Pers. (Papilionaceae), Euphorbia piscatoria Linn. (Euphorbiaceae) auf den canarischen Inseln.

Besonders aber könnten auch animalische, durch die Nahrung aufgenommene Gifte mit im Spiele sein, wie Polypen (Co-

rallium-, Isis-, Madreporaarten), Acalephae (Physalia-, Stephanomiaarten), Echinodermata (Holothurien), Mollusca (Aplysia) etc. Ausser Fischresten fand man meist in dem Magen dieser Fische nur Crustaceae, doch auch ausnahmsweise Physaliae und Acalephae; dass sie auch Polypen verzehren, schliessen, mit Lacepéde, Sonnini und Anderen, Einige aus dem sogenannten „Korallengeruch", den einzelne verbreiten. Moreau (de Jonnes) versuchte absichtlich Fische mit solcher Nahrung zu füttern, doch nahmen sie dieselbe nicht an. Fische, welchen solche mit List beigebracht wurde, blieben ebenso wie auch mit diesen Fischen gefütterte Hausthiere gesund.

Wirkung.

92 Die Wirkungsweise dieses Giftes ist noch nicht aufgehellt; man kann dasselbe zu den gemengten Giften, den Irritantia narcotica, mit septischem (= unbekanntem) Charakter zählen. Die Wirkung ist sui generis und könnte vielleicht noch am ersten mit der der Miasmen und Contagien verglichen werden. Diejenigen, welche hier nur die Folgen von Idiosyncrasie annehmen, befinden sich offenbar im Irrthum, indem man wohl keine tödtliche Idiosynkrasie kennt, und überdies hat man zahlreiche Beispiele, dass das Venenum ichthycum auch auf Thiere eine tödtliche Wirkung äussert, wie Versuche von Dallay, Cornelis de Jong, Chisholm, Thomas und Andere an Hunden, Katzen, Schweinen, Enten, Hühnern etc. beweisen.

Eher könnten noch gewisse Fälle, welche für Fischvergiftung erklärt wurden, einer Indigestion oder einem durch Unmässigkeit verursachten Gastricismus zugeschrieben werden, welche gewiss leicht bei dem Schiffsvolke, welches oft lange Zeit keine frische animalische Kost bekam, vorkommen kann, und namentlich dann, wenn sehr fette und thranreiche Fische, wie Seeaale oder Haie, gegessen werden. Ferner ist man noch der Meinung, dass zu reichlicher oder ausschliesslicher Genuss von Fischnahrung besonders bei der ärmeren Volksclasse, welche nicht daran gewöhnt ist, Krankheiten erzeuge. So giebt Unzer an, dass in Zeiten, wo die sogenannten Brathäringe häufig genossen werden, das Auftreten epidemischer Unterleibskrankheiten dadurch sehr begünstigt werde.

Vergiftungssymptome.

93 Diese sind dieselben, wie bei Muscheln-, Garneelen- und Austernvergiftung, und wurden sowohl früher schon, als in der neuesten

Zeit sehr treffend geschildert. Auf einigen westindischen Inseln wird die Fischvergiftung mit dem Namen „siguatera“ bezeichnet.

Dieselbe kann in drei verschiedenen Hauptformen sich zeigen, doch bestehen diese nicht immer rein für sich, sondern sie können theils in einander übergehen, theils einander folgen. Es sind dies 1) die cholerische, 2) die exanthematische und 3) die paralytische Form.

1. Cholerische oder gastrische Form.

Diese ist die am wenigsten gefährliche; sie verläuft häufig einfach als sogenannte „Cholera benigna“, mitunter ist dieselbe jedoch auch intensiver. Die Hauptsymptome sind: Gefühl von Unbehagen, beengendes Gefühl von Druck, Auftreibung, Krampf oder Schmerz in der Magengegend, mehr oder minder heftige Kolikschmerzen, Emeto-catharsis, Zittern, kalte Extremitäten, klebriger Schweiss, kleiner, schneller Puls, Hitze im Munde und Schlunde bei grossem Durste, erschwertes Schlingen, Strangurie, Wadenkrämpfe, Ohnmachten etc.

Unter anderen scheinen besonders folgende Fische diese Erscheinungen hervorzurufen:

Rogen von Cyprinus barbus Linn., Esox lucius Linn. etc.; Muraena ophis Linn., Sphyraena Barracuda Cuv., Scarus capitaneus Cuv., Tetragonurus Cuvieri Val., Meletta venenosa Cuv., Mesoprion jocu Cuv., einige Caranx- (?) und Chaetodonarten.

2. Exanthematische Form.

Auch diese Form ist selten lebensgefährlich, dagegen sehr lästig und oft äusserst bedenklich; dieselbe lässt sich zuweilen vergleichen mit Urticaria febrilis, mit Erysipelas, selbst mit Scarlatina. Die wichtigsten Symptome sind: Schwindel, Kopfschmerz mit Klopfen in der Schläfengegend, rothe oder violette Gesichtsfarbe, oft mit bedeutender erisipelatöser Anschwellung, besonders an den Lippen und Augenlidern, stärkere oder geringere Angina oder Dispnoë; (letztere mit Erscheinungen asthmatischer Art oder in Form einer acuten Coryza, mit Niesen, Thränenfluss, Krampfhusten; Schmerz im Halse tritt besonders bei Vergiftung mit Muscheln und anderen der früher behandelten Schal- oder Muschelthiere in den Vordergrund). Der Puls ist frequenter, es zeigt sich zuweilen tympanitische Anschwellung des Unterleibs (nach Socolofsky in der oben citirten Schrift Kieter's zeigt sich Einziehung der Bauchdecken bis zum Rückgrad, wie bei Bleikolik); Ameisenlaufen und Einschlafen der Finger, jedoch ohne Calor mordax der Handfläche

und Fusssohlen; schliesslich treten allgemeine, meist stark juckende, später desquamirende Hautausschläge auf, theils mit, theils ohne Erleichterung der vorhergehenden Symptome. Ausnahmsweise kennt man einen Fall mit lethalem Ausgange nach Verlauf von 24 Stunden.

Diese Erscheinungen sollen folgende Fische hervorbringen: Sphyraenaarten; Coryphaena hippurus Linn., besonders aber Scomber pelamys Linn., Scomber thynnus Linn. und Scomber scombrus Linn; auch traten dieselben mit einigen Modificationen auf bei Mytilus edulis Linn., Cancer crangon etc.

3. Paralytische Form.

Bei dieser zeigt sich eine viel gefährlichere Affection, welche hinsichtlich der Intensität und der raschen Vernichtung des Lebens, selbst bei den kräftigsten Individuen, nur ihres Gleichen in der durch die stärksten vegetabilischen Gifte verursachten Wirkung findet.

Gewöhnlich nach vorhergegangener Gesichtsstörung und Schwindel, jedoch auch ohne diese Vorläufer, tritt eine rasch zunehmende Prostratio ein.

Diese zeigt sich subjectiv durch Todesangst, Verlust des Gefühls oder Betäubung, erschwerte Bewegung, besonders der unteren Extremitäten, schwierige Respiration, Behinderung des Schlingens, Steifheit der Zunge etc. Objectiv ist dieselbe bemerkbar durch wankenden Gang, Sprachlosigkeit, Herabhängen des Unterkiefers, Ausfliessen des Speichels aus dem geöffneten Munde. Dabei bleibt das Bewusstsein, obgleich durch wiederholte Ohnmachten mit auftretenden kalten Schweissen unterbrochen, meist bis zum Tode vorhanden. Dieser kann, oft unter Convulsionen oder unter zunehmenden Lähmungserscheinungen (in einigen Fällen auch comatös oder noch seltener unter septischen Erscheinungen, mit passiven Hämorrhagieen, wie dies einmal auf Muscheln etc. beobachtet wurde), sehr rasch eintreten. Man kennt Fälle, wo dies schon nach 1 bis 2 Stunden, selbst schon nach 30 Minuten, ausnahmsweise selbst nach 17 bis 18 Minuten der Fall war. (Letzteren Termin giebt Hellmuth an; Chisholm und Andere behaupten, dass man Neger und andere Individuen auf St. Eustatius „unter dem Essen" der Clupea thrissa, selbst wenn nur etwas davon gekaut und ausgespuckt worden sei, habe sterben sehen (?!).

Diese Form kommt zu Stande, besonders nach dem Genusse von Diodon und Tetrodon, namentlich deren Leber; nach Einigen auch auf Clupea thrissa, auf eine Varietät von Scomber pelamys und sicher nur höchst selten durch Mytilacea. Dieselbe kann auch

der ausgeprägten cholerischen Form nachfolgen, wie bei Cholera paralytica.

Anmerkung. Tritt Genesung ein, so ist dies nur langsam der Fall und es bleiben öfter hartnäckige Folgekrankheiten zurück, wie Cardialgie, Arthralgie und andere Neuralgieen, Schwäche, selbst Paralysis, Verstopfung oder Diarrhöe, Speichelfluss (?), Geschwüre; Brennen der Fusssohlen, Ausfallen der Haare und Nägel.

Was die bereits oben angeführten Untersuchungen von Koch, Kieter und die Zusätze Sokolofsky's zu letzteren betrifft, so wurden dieselben mit gesalzenen Fischen, namentlich aus dem Störgeschlecht angestellt. Im Allgemeinen sind die oben angeführten Symptome auch von diesen beobachtet worden, nur geben dieselben an, dass der Tod bald rascher, bald langsamer, oft erst nach mehreren Tagen eintrete. Kieter behauptet, dass prompte Genesung von selbst zuweilen den Symptomen der Vergiftung folge, weshalb das Gift kein ätzendes sei! Dagegen sprechen jedoch die Sectionsergebnisse, welche Koch aufführt. (Siehe Leichenbefund.) Sokolofsky bemerkt noch, dass die Symptome der Vergiftung eben so verschieden seien, als die Fische selbst, und die Umstände, unter welchen sie giftige Eigenschaften annehmen können. In Astrachan herrschen Gehirnsymptome, Lähmung, Stimmlosigkeit, Durst, Unvermögen zum Schlucken vor, in Riga mehr gastrische Symptome.

Kennzeichen.

94 Für diese sind zoologische Kenntnisse, namentlich die Kenntniss der am meisten schädlichen Geschlechter und Arten der Fische zuerst nöthig. Wenngleich allgemeine Kennzeichen, an welchen man giftige von unschädlichen Fischen unterscheiden kann, mangeln, da erstere in zu verschiedenen Familien und unter so mannichfaltigen Umständen vorkommen, ferner das Fischgift selbst nicht in allen giftigen Arten oder Species gleicher Natur ist, so kann man doch auf Grund verschiedener Beobachtungen Folgendes beherzigen: Man verbiete den Genuss der sogenannten Kugelfische, ferner solcher Fische, deren Fleisch eine weiche, schleimige Consistenz zeigt, wie der meisten Plectognathi; man warne vor Fischen, welche nicht den eigenthümlichen Fischgeruch, sondern statt dessen einen an die Korallenpolypen erinnernden („odeur de corail") entwickeln. (Andere verdächtige Fische zeigen bald einen dem der Fäulniss ähnlichen, jedoch eigenthümlichen Geruch.)

Fische, deren Blut, Leber und andere Eingeweide missfarbig oder schwarz sind, deren Zahnwurzeln eine braunschwarze Farbe besitzen und deren Zahnfleisch ein geschwollenes, blutiges, fast

scorbutisches Aussehen hat, in deren Kopf*) „Würmer" (?) gefunden werden, oder deren Magen mit einem ölartigen Stoffe gefüllt ist (§. 90), oder welche einen pfefferartigen, deren Leber einen bitteren Geschmack besitzt, sind verdächtig.

Schliesslich erwähnen wir hier noch eine Reihe allgemeiner Reactionen, für welche wir jedoch ebensowenig, wie für die vorhergehenden Angaben einstehen können:

1. Bestreichen der Lippen mit der Leber schädlicher Fische oder der aus dem After derselben tretenden Flüssigkeit soll Brennen hervorbringen, wie der spanische Pfeffer.

2. Man macht einen Einschnitt in den Fisch, worauf eine weisse Flüssigkeit (besonders bei Sphyraenaarten) austreten soll.

3. Man koche den Fisch und stelle einen silbernen Löffel in das Gehirn, worauf dieser bei schädlichen Fischen einen schwarzen Anflug bekommt. (Man vergl. §. 79.) Es wären hier positive Versuche mit anerkannt giftigen Fischen zu empfehlen; Forget, Janière und Andere legen viel Gewicht auf diese Probe, Andere läugnen den Werth derselben, wie auch bei Muscheln etc.

4. Man reiche die Eingeweide Hühnern, Katzen, Schweinen etc., und habe Acht, ob diese dadurch afficirt werden.

Was das Grünwerden der Gräten beim Kochen betrifft, so scheint dieses keine toxikologische Bedeutung zu haben, obgleich dies beim Publicum für ein verdächtiges Zeichen gilt; mehrere sehr gut geniessbare frische Fische, wie Belone vulgaris Linn.**), Lota vivipara Linn. etc. zeigen dieses Phänomen.

Behandlung.

95 Mechanische. Mit Ausnahme der cholerischen Form, bei welcher man sich nicht zu sehr beeilen darf, die spontane Emesis und Catharsis zu stillen, verdienen auch hier wieder die Brechmittel den ersten Platz einzunehmen.

Besteht bereits Brechneigung, so reichen gewöhnlich die milderen, wie Ipecacuanha, Oxymel scillae, selbst einige Esslöffel Oliven- oder Mandelöl. Da jedoch geringes Erbrechen hier von wenig Nutzen ist und dasselbe kräftig und wiederholt hervorgerufen

*) Van Hasselt fand mehrmals Angaben, dass man in dem Kopfe giftiger Fische kleine Würmchen angetroffen habe, oder kleine Insekten, wie bei Sphyraena, Caranx, Tetrodon; was das jedoch für Würmchen sind und ob hier nicht der Rachen, die Kiemen etc. für „Kopf" zu verstehen sind, ist nicht klar. — **) Nach Leunis sind hier die Gräten immer (nicht erst durchs Kochen) grün.

werden muss, so wähle man lieber Sulfas zinci. Bei der paralytischen Form reiche man letzteres in vollen Scrupeldosen, wobei man zweckmässig die Wirkung durch zugesetzte Stimulantien, 1 bis 2 Gran Moschus, oder einen kleinen Löffel farina sem. sinapis begünstigt. Dann entferne man das Gift vollends durch Darreichung von Purgantien, namentlich von Oleum ricini.

Chemische. Da man die eigentliche Natur des Fischgiftes nicht kennt, so kann natürlich von einem eigentlichen chemischen Gegenmittel hier keine Rede sein. Von Alters her sind jedoch drei empyrische Mittel bekannt, welche alle vielleicht als Antiseptica darin übereinkommen, dass sie der begonnenen Zersetzung der Fischreste im Speisekanal oder die Bildung giftiger organischer Verbindungen entgegenarbeiten. Es sind dies: Pflanzensäuren (Essig, Citronen- und Limonensaft), der frisch ausgepresste Saft des Zuckerrohrs und das Küchensalz, welche man nach entstandener Emesis nach Wahl darreichen kann. [Vielleicht wäre Aqua chlorata (1/2 Unze in getheilten Gaben) noch mehr geeignet.]

Organische. Diese richtet sich je nach den beschriebenen Formen.

So giebt man bei der cholerischen Form: Mucilaginosa und Emollientia, wie Milch, mit narkotischen Zusätzen, namentlich Laudanum und Morphium, ferner Diaphoretica.

Bei der exanthematischen Form: Derivantia, Revulsiva, Bäder oder Waschungen mit lauem Wasser, bei heftigem Jucken mit Zusatz von Branntwein.

Bei der paralytischen Form: Excitantia, Moschus, Camphor, Ammoniak, Vinosa (Madeira, Portwein), Spirituosa (Rum, Arak) etc.

Bei allen Formen können ferner Aromatica und sogenannte Carminativa die Kur unterstützen; so besonders: Capsicum annuum (Aromaticum?). Andere rühmen Anisum vulgare und stellatum (siehe hier §. 88 das bei den Gymnodonten Gesagte, was nebst Don, auch Sonnini behauptet); Spiritus aromaticus, Spirit. meliss. compositus, starken Kaffee etc.

Ferner handle man symptomatisch: Bei starker Anschwellung des Kopfes und Congestionen mache man Venaesectionen, jedoch nur mässige; bei Krampf der Respirationsorgane, mit Erscheinungen von Coryza, reiche man Aether sulfuricus alcoholicus oder Chloroform (10 bis 12 gtts. innerlich, oder auch Aether in Dampfform; man will dadurch die heftige Oppressio pectoris, die bei Muschelvergiftung in der Form von Asthma auftritt, gemildert ha-

ben). Bei tympanitischer Auftreibung des Unterleibes kalte Clysmata etc.

L'Herminier empfiehlt noch innerlichen Gebrauch von Kalium oder Ammonium sulfuratum, welches an und für sich höchst giftig ist, ohne dass man überhaupt sich denken könnte, was dieses hier nützen soll.

Sollte sich ergeben, dass aufgenommenes Kupfer mit im Spiele sei, so bekämpfe man diese Intoxikation, wie dies beim Kupfer gezeigt werden wird.

Kieter emfiehlt grosse und mittlere Calomeldosen gegen Fischgift, vorher die Magenpumpe, weingeistige und gerbstoffhaltige und erregende Mittel, nach Umständen auch narkotische, namentlich Nux vomica.

Anmerkung. Gegen zuweilen noch zurückbleibende Anthralgieen wurde der Gebrauch von Decoctum specierum lignorum, äusserlich Baden und das Tragen von Flanell empfohlen. Hartnäckige Ulcera heilen noch am besten auf den innerlichen Gebrauch von Cortex Chinae und äusserlich adstringirende Mittel, wie Aqua Goulardi; Erscheinungen dyscrasischer Natur erheischen den Gebrauch von Martialia.

Leichenbefund.

Die nach den obwaltenden Umständen meist unvollständigen Angaben hinsichtlich der Resultate der Leichenöffnung haben nur geringen wissenschaftlichen Werth und auch bis heute noch keine Anhaltspunkte für die Beurtheilung des Wesens dieser Vergiftung ergeben. Namentlich ist in den tropischen Gegenden die Vornahme einer Section oft sehr erschwert, sowohl in Folge der Hitze als wegen der raschen Zersetzung, welche keine reine Beurtheilung des Leichenbefunds zulässt. Am Bord der Schiffe machen sich meist dieselben Missstände geltend; dabei fehlt es an passenden Räumen etc. 96

Obgleich in einzelnen Fällen von „bedeutender Affection der Mucosa ventriculi“ gesprochen wird, selbst von „starker Entzündung“ des Tractus gastrointestinalis, wurde in anderen Fällen keine Spur von pathologischen Veränderungen angetroffen.

Koch (l. c.) giebt als anatomisch pathologische Veränderungen an: Hyperämie in den meisten Organen, dem Gehirn und seinen Häuten, der Luftröhre, den Bronchien, Lungen, Leber, Milz u. s. w.; constant fand sich verschiedengradige Entzündung im Magen und den Därmen, deren Inhalt grau oder gelbgrün war. Die

Schleimhaut ist erweicht, stellenweise gangränös; es zeigen sich graue Flecken, namentlich in der Nähe des Pylorus und der Cardia.

Kieter scheint keine Sectionen vorgenommen zu haben; Hellmuth fand bei seinen mit dem englischen Arzte Jameson bei Matrosen vorgenommenen Sectionen an Matrosen keine Veränderungen. Van Hasselt bemerkt dazu, dass diese paralytisch gestorben waren, und dass vielleicht je nach der Form ein Unterschied bestehe. Nach Koch's Angaben war bei seinen Patienten der Tod unter den Zeichen allgemeiner Schwäche und Lähmung erfolgt, und zwar hatten sich zuerst mehr gastrische, dann Nervenerscheinungen gezeigt.

Man sieht auch hier, dass die Angaben sehr abweichen und dass noch viele Untersuchungen nöthig sind, bis man nur theilweise für die Natur des Fischgiftes Aufklärung verschaffende Anhaltspunkte erlangen wird.

Gerichtlich medicinische Untersuchung.

97 Bei auffallenden Fällen von Fischvergiftung kann es unter gewissen Umständen nöthig werden, eine Untersuchung einzuleiten, ob die betreffende Intoxikation eine zufällige (durch Kupfer etc.) oder eine absichtliche (durch Beimengung von Arsenik oder anderen Metallen) und dann weniger dem Fische selbst zuzuschreibende, war (siehe §. 81). Van Hasselt bemerkt noch, dass es ihm beim Vergleichen der consecutiven Erscheinungen vorgekommen sei, als ob diese in einiger Beziehung mit denen der Dyscrasia arsenicalis übereinkämen. (In diesem Falle würde jedoch eine chemische Untersuchung der Excrete etc. gewiss leicht Auskunft geben.)

Anmerkung. In sanitätspolizeilicher Hinsicht ist es jedenfalls sehr zu wünschen, dass in denjenigen Ländern, welche vom Meere bespült werden, Vorsichtsmaassregeln getroffen werden, die derartigen Vergiftungen möglichst steuern. Dazu können dienen: die Verbreitung darauf bezüglicher Kenntnisse, Warnungen, selbst Verbote. So macht van Hasselt besonders darauf aufmerksam, bei den Prüfungen der Schiffsärzte darauf Rücksicht zu nehmen, wie auch den Schiffscommandanten eine genaue Uebersicht der verdächtigen Fische und der Gegenden, wo solche am meisten vorkommen, in die Hände zu geben. Was Warnungen betrifft, so wurden solche von Dr. Pappe in der Capstadt in der „shipping and mercantile Gazette", später von Regierungswegen in dem „Haven-Reglement" erlassen, namentlich hinsichtlich der Tetrodons in der Simonsbay. Was Verbote betrifft, so darf nach Verga in Italien Cyprinus barbus während der Laichzeit (März bis Mai) nicht auf den Markt gebracht werden, höchstens nach Entfernung des Rogens. Nach Osbeck ist in China und Japan durch kaiserlichen Befehl der Genuss von verschiedenen Tetrodons verboten. In der Havannah dürfen nach Poey und

Anderen grosse über zwei Pfund wiegende Caranx nicht verkauft werden, was auch auf Domingo für Clupea thrissa vom Mai bis October gilt. Nach Bleeker werden auf Java alle Tetrodons vom Markte gewiesen, nach Vermeulen dürfen auf Curaçao vom Mai bis September keine Sardinen zu Markt gebracht werden etc.

Elfte Classe.

Reptilien, Reptilia.

98 Unter den sechs Ordnungen dieser Classe kommen bloss drei hier zur genaueren Betrachtung, indem die Ordnung der Ophiomorpha keine verdächtigen oder schädlichen Thiere enthält; die der Chelonii umfasst grösstentheils nur geniessbare Thiere, doch soll, nach Chevallier, das Fleisch der gemeinen Schildkröte und anderer Arten leicht Diarrhöe verursachen. Die Familie der Salamandrini wird kurz bei den Kröten erwähnt werden. Die zu betrachtenden Ordnungen sind:

1) Die Ordnung der Batrachii, Froschartigen, welche die Kröten,

2) die der Saurii, Eidechsen, welche die Geckos, und

3) die der Ophidii, welche die Giftschlangen enthält.

In der zweiten Ordnung sind übrigens im Allgemeinen die Lacertini als ziemlich unschuldige Thiere zu betrachten, obgleich die Eidechsen zuweilen vom Publikum für giftig gehalten werden; jedoch sollen in Westindien lebensgefährliche Eidechsen vorkommen (?). Dies gilt besonders für eine Lacerta oder Monitorart in Surinam, mit schlangenförmigem, geringeltem Schwanze, welche dort unter dem Namen „Froschschlange" oder „Kwa-kwa-snekki" berüchtigt ist. Dieselbe soll sich besonders auf Miststätten aufhalten und ihr Biss in die Posteriora beigebracht in wenigen (fünf) Minuten tödtlich sein können, wie der Marinearzt Hegge Zijnen und Dr. de Jong in Saramacca van Hasselt mittheilen. Letzterer hält diese Angabe für nicht erwiesen, indem gewichtige Autoren kein constatirtes Beispiel dafür angeben. Ferner überzeugte sich van Hasselt durch Untersuchung des Zahnapparats eines kleinen, ihm gesendeten Exemplars, dass derselbe unbedeutend sei und keine hohlen Zähne oder Gifthaken enthalte.

Die Familie der Iguanoidei enthält sehr abscheuerregende Thiere, wie die Basiliscus- und Dracoarten, welche überhaupt ihren Ruf, als giftige Thiere, wohl nur ihrem abstossenden Aeusseren zu verdanken hatten. Auch die Familie der Scincoidei enthält schlangenförmige Thiere, welche früher und noch jetzt, jedoch mit Unrecht, beim Landvolke gefürchtet sind; z. B. die Blindschleiche, Anguis fragilis Linn.; die Sepsarten, von welchen man bei Boerhave (de Antidotis) noch lesen kann: „Seps facit gangraenam", welcher

Ausspruch nur auf Verwechslung mit Vipera berus beruhen kann, denn jene beiden besitzen keinen Giftapparat. Endlich findet man noch in der Ordnung der Saurier die Familie der Crocodilini, Tribus: Loricata; von diesen ist bekannt, dass die Alligatoren, die Gavials und andere Crocodilarten, auch unter dem Namen „Kaiman" bekannt, Süsswasserthiere sind, welche besonders in Flüssen und Sümpfen der Tropengegenden leben. Diese sind berüchtigt wegen der furchtbaren Bisse, welche sie versetzen können, wegen ihrer Tücke und der Grösse (oft bis zu 20 und mehr Fuss), welche sie erreichen.

Achtundzwanzigstes Kapitel.

Kröten.

99 Die verschiedenen Arten von Kröten, Bufo, wie Bufo cinereus Latr., vulgaris Latr. (Rana bufo Linn.), Bufo viridis Laur., variabilis Gm., Bufo fuscus, calamita, Bufo agua Prz. Max oder marinus und andere, besonders amerikanische Species, von welchen besonders die letzteren wegen ihrer Grösse (gegen 1 rhein. Fuss) bemerkenswerth sind, stehen beim Volke schon von Alters her in dem Rufe giftig zu sein, obgleich die Gelehrten das Gegentheil behaupten. Die Wahrheit liegt jedoch in der Mitte, indem sie giftige Stoffe enthalten, welche jedoch, wenigstens für den Menschen, nicht in hohem Grade gefährlich sind.

Man nannte die Kröten früher sogar „Erdmagnete", indem man wähnte, dass sie alle Gifte aus den Pflanzen, mit welchen sie in Berührung kämen, besonders aus Schwämmen (daher diese holländisch: „paddenstoelen", Krötenstühle) an sich zögen. Lacepède meint, dass sie giftig werden könnten, wenn sie Conium maculatum oder andere Giftpflanzen gefressen hätten. Paré spricht selbst von einem giftigen „Biss", den Kröten beibrächten, trotzdem, dass sie nicht einmal Zähne haben! Aetius, Boussingault, Cochrane, Gessner, Heucher erzählen, dass die Se- und Excrete der Kröten, selbst das „Extract" von gebratenen, früher in Italien eine Rolle in der Giftmischerei gespielt habe, dass diese Stoffe in Columbien und in anderen Gegenden ein Ingredienz von Pfeilgiften bilden etc. Dagegen glaubt Blumenbach, dass alle diese Angaben auf Vorurtheilen beruhen, welche ihren Grund in dem abstossenden Aussehen der Kröten fänden, und Cuvier sagt von diesen Thieren: „Qu'on les accuse mal à propos d'être venimeux par leur morsure, leur salive, leur urine, et même par l'humeur qu'ils transpirent". Brandt und Ratzeburg sind der Ansicht, dass diese entgegengesetzten Ansichten sich dadurch erklären liessen, dass die Kröten nur in gewissen Jahreszeiten, in der Paarungszeit, nach gewisser Nahrung giftig seien.

Krötengift.

Als solches betrachten wir hier nur das Hautsecret, welches besonders stark hervortritt, wenn die Kröte sich aufbläst; van Hasselt glaubt jedoch, dass frühere Mittheilungen auch den sogenannten „Krötenurin" darunter verstehen, obgleich man jetzt weiss, dass diese wasserhelle Flüssigkeit, welche sie auswerfen, wenn sie gejagt werden (nach den Beobachtungen von Raspail oft acht Ellen weit), kein reiner Urin ist, sondern sowohl aus dem Anus als der Cloake stammt. 100

Ueber die Zusammensetzung und die Wirkung dieser Flüssigkeit ist wenig bekannt; nur ein Fall, mitgetheilt in der Correspond. scientific. in Roma *), ist genauer beschrieben, wo ein sechsjähriger Knabe an einem heissen Sommertage eine Kröte mit Steinwürfen verfolgte; plötzlich fühlte er, dass das Thier ihm eine Feuchtigkeit in das Auge sprizte, worauf augenblickliche Schmerzhaftigkeit eintrat und spastische Bewegung des leicht injicirten Auges. Zwei Stunden danach erfolgte Coma, Sehnenhüpfen, Beisssucht, Abscheu vor Nahrungsmitteln und Getränken, Stuhlverhaltung, häufiges Uriniren, grosse Agitation, auf welche am sechsten Tage Apathie und bei übrigens regelmässigem Pulse eine Art von Stupor folgte. Nach einigen Tagen verlässt der Knabe das Bett, seine Augen sind injicirt, Haut trocken, Puls fieberfrei; er heult und geberdet sich wie ein Rasender, versinkt dann in Blödsinn und in Sprachlosigkeit, welcher Zustand ihn nicht wieder verlässt.

Die Kröten scheiden aus warzenförmigen Hautdrüsen auf dem Rücken, an dem Halse und besonders aus einer Ansammlung jener hinter den Ohren (wohl mit Unrecht „Ohrendrüsen oder Parotis" genannt) einen gelblich weissen, dicken, klebrigen, fast milchartigen Saft ab, welcher, nach den Untersuchungen von Cloëz und Gratiolet, eine sehr saure Reaction besitzt, von widerlichem Geruch und unerträglich bitterem Geschmack. (Der Geruch wird „virös" genannt, wie der der Umbelliferae virosae und Solaneae, nach Anderen soll derselbe an die Alliacea oder auch an Ammoniak erinnern. Davy fand denselben von beissendem Geschmacke, ähnlich dem von Aconitum.)

Cloëz und Gratiolet fanden, dass der Saft durch Sättigen mit Kali, sowie durch Austrocknen seine giftige Wirkung verliere; später gaben sie noch an, dass auch der getrocknete Saft beim Zerreiben Niessen errege. Ferner giebt Davy an, dass er denselben neutral gefunden habe, was im Widerspruch zu den Angaben obiger Untersucher steht und auf Verschiedenheit dieser Flüs-

*) Zeitschrift für Natur und Heilkunde in Ungarn 1856, Nro. 36.

sigkeit je nach den im vorigen Paragraph angeführten Umständen deutet. Ebenso vermutheten Einige, dass der wirksame Bestandtheil harziger Natur sei und vielleicht chemisch analog mit gewissen Pflanzenalkaloïden (?).

Ueber das Gift der sogenannten, mit den Kröten verwandten Wassersalamander, welche zur Abtheilung der Caudata, Familie der Salamandrina gehören, giebt Vulpian*) folgende Mittheilung:

Das Gift der Wassersalamander befindet sich in kleinen, rundlichen, unter der Haut in am oberen Theile des Schwanzes gelegenen Follikeln, wird aus diesen theils mit Gewalt entleert, ist aber auch theils durch starkes Comprimiren, noch besser durch Einschnitte zu gewinnen. Dasselbe erscheint als milchige, ziemlich dicke, an der Luft schnell klebrig und gelb werdende Flüssigkeit, vertheilt sich wenigstens zum Theil in Wasser, mit welchem sie ein klebriges Coagulum bildet. Dieses Gift weicht, nach Vulpian von dem der Kröte insofern ab, als es schwächer wirkt, und während das Gift der letzteren constant einen Zustand der Excitation hervorbringt, zuweilen Convulsionen, stets Brechneigung oder wirkliches Erbrechen, ist das Gift der Wassersalamander eher ein Stupefaciens, welches nie Ekel und Erbrechen hervorbringt. Ferner wirkt letzteres auf Kröten, bei welchen es tetanusartige Starrheit hervorbringt, tödtlich; auf Thiere derselben Gattung ist es ohne Wirkung, dagegen wirkt das Krötengift tödtlich auf Wassersalamander. Vulpian hält die Gifte dieser Thiere für Vertheidigungswaffen, indem ausser dem heftigen Geruche auch die in dem Munde des angreifenden Thieres entstehende Reizung viele Feinde zurückschreckt. Dennoch werden Kröten von Hunden, Schweinen, Enten etc. gerne gefressen, Wassersalamander dagegen verschmäht.

Wirkung.

101 Nachtheilige Folgen durch Krötengift bei Menschen hervorgebracht, sind nur wenige bekannt (siehe den vorigen Paragraphen); bei Einigen brachte dasselbe ein Brennen, welchem erysipelatöse Anschwellung folgte, auf der Haut hervor; Andere, welchen dasselbe in das Auge gelangte, bekamen eine starke Conjunctivitis, wie auch das Kauen einer Kröte nach Dupont (?), bei Gelegenheit einer Wette, Glossitis verursacht haben soll**). Auch fin-

*) Gazette de Paris, 2, 1857. — **) Tiedemann, Gavini, Carron du Villards etc.

det man Angaben, dass Erdbeeren, welche mit Krötengift beschmutzt gewesen waren, Hautausschläge hervorbrachten. (Uebrigens ist von Erdbeeren bekannt, dass mitunter diese in Folge von Idiosyncrasie derartige, einer Urticaria ähnliche Hautausschläge verursachen können.)

Nach den Versuchen Vulpian's*), welche derselbe an Hunden, Meerschweinchen, Fröschen, Kröten und Sperlingen ausführte, geht hervor, dass das Krötengift im Contacte mit der unverletzten Haut der Frösche absorbirt wird, worauf diese Thiere in 3 bis 4 Stunden starben. Bringt man dieses Gift in das Unterhautzellgewebe eines Hundes oder eines Meerschweinchens, so erfolgt innerhalb $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Stunde der Tod, wobei man dreierlei Vergiftungszufälle unterscheiden kann: 1) solche, welche auf Excitation deuten, 2) solche, welche eine Abschwächung verrathen, und 3) bei Meerschweinchen tödtliche Convulsionen, welche bei Hunden fehlen. Vor dem Tode bewirkt dasselbe Stillstand des Herzens, in Folge einer in den Höhlen des Herzens Platz greifenden Plethora, die Irritabilität der Muskeln und Nerven wird nicht dadurch vernichtet.

Bringt man nach demselben Autor**) das Gift des Wassersalamanders in das Unterhautzellgewebe eines Hundes, so erfolgt der Tod nach $2^3/_4$, bei Meerschweinchen nach 9, bei Fröschen nach 6 bis 12 Stunden. Auch bei innerlicher Application wirkt dieses Gift ähnlich, ohne dass sich eine Injection der Magenschleimhaut erkennen liesse. Bei Fröschen bewirkt es eine Art von Tetanus, dann heftige Convulsionen, scheint also eine specielle Wirkung auf die Nervencentren auszuüben; der Herzschlag wird verlangsamt, das Herz dagegen wenig afficirt; der Tod erfolgt erst nach 2 bis 3 Tagen.

Neunundzwanzigstes Kapitel.

Gecko.

Nahezu die ganze Familie der Ascalabotae oder Geckotii **102** ist allgemein als giftig gefürchtet und verdächtig, jedoch wie es scheint mit weniger Recht als die Kröten.

Von dieser, durch die Vertilgung zahlreicher dem Menschen lästiger und schädlicher Insekten und anderer Thiere nützlichen

*) Sur le venin du crapaud commun; Gazette médic. de Paris, 1855, Janv., Nro. 4 et Nro. 40. — **) Gazette de Paris, 1857, Nro. 2.

Familie haben wir zu berücksichtigen: Gecko fascicularis Daud. (Platydactylus mauritanicus Linn.) im südlichen Europa*); in tropischen Gegenden Platydactylus guttatus Daud., „tokkeh", einige Arten Hemidactylus Cuv. (Hemimabouia), Sphaeriodactylus und Andere, welche bei uns unter dem Collectivnamen „Gecko", in englisch Guyana als „woodslave" bekannt sind; von Gecko sputator wird behauptet, dass er giftigen Speichel auswerfe, Gecko fimbriatus soll zur Bereitung von Pfeilgiften dienen; Ptyodactylus lobatus Geoffr. soll die Speisen, über welche er wegläuft, vergiften, andere durch ihre Berührung „tödtliche Anschwellung", mitunter Lepra oder andere hartnäckige Hautkrankheiten verursachen etc. (Gecko lobatus heisst auch in Cairo „Abouburs", Vater der Hautausschläge.)

Obgleich diese Meinung, besonders in Südamerika, Egypten, auf Madagascar, dem Cap, hier und da in Ostindien verbreitet ist, wie Blumenbach, Bontius, Bonaparte, Hasselquist und von neueren Reisenden Prinz Neuwied, Schomburgk und Tschudi angeben (Pöppig erwähnt sogar, dass eine Art in Peru lebe, deren Saft so gefährlich wie Schlangengift sein soll), so hat man dennoch keine absoluten Beweise für die Giftigkeit dieser Thiere, weshalb zu vermuthen ist, dass auch hier das abstossende Aeussere die Ursache des schlechten Rufes ist.

Es ist nicht allein der Speichel, welchen man fürchtet, sondern ein mehr oder minder klebriger Saft, der zwischen den Zehen abgesondert wird und vielleicht dem der Kröten und Salamander analog. Durch das Loslassen oder Eindringen der Nägel an den Zehen sollen giftige, selbst rasch tödtliche (?) Verwundungen erfolgen. Vielleicht dürfte sich diese Angabe dahin reduciren, dass bei sehr empfindlichen Individuen leichtes Erythem mit Anschwellung des betreffenden Theils verursacht werden kann. Cuvier sagt: „L'air triste et lourd des Geckos et une certaine ressemblance avec les crapauds, les a fait haïr et accuser de venin, sans aucune preuve réelle".

---

*) Nach Carl Bonaparte ein ganz harmloses Thier.

Dreissigstes Kapitel.

Giftschlangen.

Die Ophidii s. Serpentes werden im Allgemeinen in zwei Gruppen gebracht, nämlich in die der unschädlichen, Serpentes innocui, und der Giftschlangen, Serpentes venenati. 103

Die ersteren sind jedoch nicht so ganz unschädlich, obgleich sie nicht giftig sind; Verwundungen und andere Verletzungen durch diese sind nicht sehr selten, indem namentlich die Bisse der grossen tropischen Riesenschlangen, von welchen die Boaarten besonders in Amerika, die Pythons in Asien zu Hause, sehr gefährlich sind.

Die Giftschlangen, welche wir hier ausschliesslich zu betrachten haben, sind weniger zahlreich als die anderen, zu welchen sie in dem Verhältnisse von 1 : 4 bis 5 stehen. Ferner sind die Arten derselben minder reich an Individuen, was wieder ein Verhältniss von 1 : 7 bis 8 bedingt, wie H. Schlegel in seinem „Essai sur la physiognomie des serpents, la Haye 1837, annimmt. Nach demselben befinden sich unter den aufgestellten 263 Schlangenarten nur 57 giftige. Prinz von Neuwied giebt ferner an, dass die schädlichen Schlangen sich zu den unschädlichen, selbst in Brasilien, was die Individuen betreffe, wie 5 bis 38 verhielten. Eine Ausnahme macht Neuholland, wo viel mehr giftige, nahezu die gleiche Anzahl, wie unschädliche vorkommen, während viele andere Inseln der stillen Südsee durchaus keine Giftschlangen besitzen.

Andere Autoren, welche für die Herpetologie zu Rath gezogen werden können, sind: Anslijn, Boié, Daudin, Dumeril et Bibron, Fontana, Houttuin, Lucian Bonaparte, Lenz, Russel, Spix etc.

Ursachen.

Giftmord. Man liest, dass einige wilde Volksstämme Südamerikas die Gifthaken grosser Schlangen benutzen, um schlafenden, wehrlosen Feinden die Zunge damit zu durchbohren, mit meist tödtlichem Erfolge. (Schomburgk in seinen Reisen in Brittisch-Guiana.) Van Hasselt bezweifelt diese Angaben und meint, ob die Arawakken diese Zähne nicht vielleicht als Amulete oder zu Pfeilgiften (?) benutzten. Im alten Aegypten, angeblich noch jetzt (?) in der Türkei, wurden Giftschlangen zur Hinrichtung von Verbrechern benutzt (man spricht von Ertränken ehebrecherischer Schönen in Säcken nebst Giftschlangen im Bosporus; Gale- 104

nus spricht ausführlich von Hinrichtungen durch Vipera Cerastes Linn). Auch Negersclaven werden der Benutzung von Schlangengift zu Giftmord beschuldigt, was Rüfz, wiewohl mit schwachen Beweisen, widerlegt.

Was die Annahme betrifft, dass Schlangengift ein Ingredienz gewisser Pfeilgifte bilde, so ist dies der Natur jenes nach sehr zweifelhaft, obgleich die Einimpfung von Schlangengift viel Uebereinstimmendes in der Wirkung des Wooraragiftes zeigt. (Siehe Pflanzengifte, §. 110 und ff.

Wildeboer in Paramaribo bezeugt, dass die Arawakken behaupten, dass das Pfeilgift aus holländisch Guiana als Ingredienz Köpfe der Labarischlange (Trigonocephalus atrox Merr.) enthielte; auch Goudat giebt an, dass das Gift der „giftigsten" Schlangen an den Grenzen von französisch Guiana gegen das Ende der Fabrikation dem Pfeilgifte zugesetzt werde. Brainard will selbst wahrgenommen haben, dass gewisse amerikanische Pfeilgifte einen ähnlichen Geruch (!?) besitzen, wie das Gift der Crotali. Bernard und Pelikan sprechen sich jedoch gegen diese Annahme aus, indem das Curare selbst durch Kochhitze nicht zerstört werde, was jedenfalls bei animalischen Giften der Fall sei; ferner sei dasselbe im Magen, wie man angegeben fand, nicht wirkungslos; endlich ergebe die vergleichende Untersuchung des Curare und des Giftes von Vipera berus Linn. grosse Differenzen in der Art und Weise der allgemeinen Wirkung und des Todes, insofern Curare auch örtlich keine Anschwellung hervorbringe etc. Obgleich letztere Bemerkung noch die meiste Beweiskraft besitzt, so beachte man wohl, dass das Curare keinesfalls ein reines Schlangengift ist, und dass durch die Gegenwart vegetabilischer Zusätze die locale Wirkung modificirt werden könnte.

Selbstmord. In früheren Jahrhunderten sollen Giftschlangen auch zu diesem Zwecke gedient haben. (Ueber die Sage bezüglich der Cleopatra siehe §. 2.)

Oekonomische Vergiftung. Hierher gehören Vergiftungen, in Folge von Unvorsichtigkeit oder Unwissenheit, beim Fangen dieser Thiere oder beim Halten derselben aus Liebhaberei etc.

Technische Vergiftung. Zu dieser giebt es häufige Gelegenheit, indem besonders in tropischen Gegenden Reisende, Jäger, Fischer, Hirten, Negersclaven auf Zuckerplantagen, Botaniker, Zoologen (letztere nicht nur auf Reisen, sondern auch beim Untersuchen der Giftapparate) dieser Gefahr ausgesetzt sind, ferner noch Aufseher in Menagerien und zoologischen Gärten, Schlangenbeschwörer etc.

Medicinale Vergiftung. So befremdend dies klingt, kann dennoch als solche das kecke Wagstück gelten, Wasserscheu und das gelbe Fieber durch Schlangenbisse heilen zu wollen.

Man findet nämlich die Angabe, dass auf Grund einer Beobachtung an einem Hunde auf die Empfehlung Gauchi's hin, jedoch mit wenig Erfolg, Versuche der Art bei Hydrophobie angestellt wurden; Pallazini spricht sogar von Herstellung, ebenso Desgranges in Montpellier. Ueber die Prophylaxis gegen Febris flava, durch Inoculation von Schlangengift berichten von Humboldt und Papillaud aus Westindien *).

Eintheilung.

Schlegel theilt die Giftschlangen in drei Familien, bei welchen noch in jeder auch drei Arten in Betracht kommen.

1. Familie der Viperina.

Als charakteristische Merkmale stellt van der Hoeven für diese Familie folgende auf: Kopf herzförmig oder dreieckig, breiter als der Rumpf, Oberkiefer mit nur einem grossen durchbohrten Zahn; Pupillen „vertical", Schuppen gekielt. (Schlegel nennt dieselben „Serpens venimeux proprement dits", nicht zu verwechseln mit Cuvier's „vrais serpens", welche eine eigene nicht giftige Abtheilung bilden. Als bemerkenswerther Geschlechtsunterschied der Viperina dient der Mangel (Vipera) oder das Vorhandensein (Trigonocephali, Crotali) von Nasengruben.

a) Geschlecht: Crotalus.

Die wichtigsten Arten sind: Crotalus durissus Daud., die schreckliche Klapperschlange, Crotalus horridus Daud., die Schauerschlange, Crotalus miliarius Linn., Schwirrschlange. (Synonyma sind: „Serpent à sonnettes", „Boiquira", „Cobra cascavella", „Maracca", „Caudisonae", „Strepitantes". Die oben zuletzt genannte ist nicht sehr giftig und wird auch „Massagua" genannt.)

Es sind dies die bekannten amerikanischen Klapperschlangen, so benannt nach der an ihrem Schwanze befindlichen Klapper.

Dieselben besitzen Nasengruben, sind meist von brauner Farbe, auf dem Rücken rautenförmig gezeichnet; mit Ausnahme der letzten kleineren Species können sie eine Länge von 4 bis 6 Fuss erreichen. Sie leben an trockenen, warmen, einsamen, von der Sonne versengten, sandigen, offenen Stellen, seltener in Büschen, jedoch nicht in dichten. Selten trifft man sie an bewohnten Plätzen oder an höheren, kalten Stellen. In der Regenzeit suchen sie, nach Schomburgk, Catesby und Anderen, selbst Häuser und dort auch Betten auf.

Obgleich, besonders die südlichen, sehr gefährlich, sind sie träg in ihren Bewegungen und ihre Bisse nicht absolut tödtlich.

---

*) Gazette médic. de Paris, Janv. 1857.

b) Geschlecht: Trigonocephalus.

Trigonocephalus crotallinus (Lachesis s. Crot mutus Linn.), der berüchtigte Buschmeister oder „Sururucu"; gonocephalus atrox Merr., die etwas weniger gefürchtete barischlange", „labaria" oder „sororaima", auch Kufieschlang eine Varietät dieser letzteren, Trigonocephalus Jararaca die brasilianische Natter; Trigonocephalus (s. Bothrops) ceolatus Lacep., die Lanzen- oder gelbe Schlange von Marti Trigonocephalus viridis („oelar biroe") und Trigonoce lus bilineatus, grün von Farbe und deshalb wohl zuweilen pageischlange" genannt, Trigonocephalus rhodostoma (donda", „bedoedack", „tannah", auch Erdschlange der Ja welche selbst in Buitenzorg in Gärten angetroffen wird, etc.)

Die Bezeichnung Crotalus mutus rührt daher, dass diese Schlan gleich mit den Klapperschlangen übereinkommend, keine Klapper besitz dern der Schwanz in eine scharfe Spitze ausläuft; dieselbe kann siebe lang werden. Ueber die Lanzenschlange bemerkt Cuvier: „ lance" le plus dangereux reptile de nos îles de sucre; il fait périr beauc nègres". Die Papageischlange ist wegen ihrer grünen Farbe sc im Grase zu unterscheiden; sie heisst auch wohl in englisch Indien „ pam".

Diese Trigonocephali finden sich in den verschie Handbüchern unter verschiedenen Namen, wie Lachesis (Lac rhombeata Prz. Max ist gleich Crotalus mutus Linn.) throps, Cophias etc.

Dieselben werden „Dreieckkopfschlangen" genann gen der Form des Kopfes und besitzen weite Nasengruben; derselben, besonders die erste kann noch grösser werden, a Klapperschlangen, indem man solche von 8 bis 10 Fuss geseh ben will. Obgleich dieselben überall zu finden sind, selbst a Seeküste und zufällig auf Schiffen, auf Savannen und feuchten sen, halten sie sich dennoch am liebsten in Büschen auf. Si schneller als die vorigen und ihre Bisse sind sehr gefährlich, ders die der ersten Art, welche als absolut tödtlich betrachte den. (Dr. Schorenberg theilte van Hasselt einen Fal wo an Bord eines Kriegsdampfers von Paramaribo ein Trigono lus, welcher auf dem Räderkasten lag, einen Matrosen, welch vertreiben wollte, tödtete.)

c) Geschlecht: Vipera.

aa. Tropische Arten:

Vipera rhinoceros Lac., 5 Fuss lang und von der Dicke eines Armes; Vipera nasicornis, Vipera chloroëchis, Vipera arietans oder „Puffadder", oft drei und mehr Fuss lang, dabei sehr dick; dieselbe heisst auch Vipera brachyura und „la minute" (die drei ersten, an der Goldküste vorkommend, sind von Schlegel beschrieben worden); Vipera cerastes Linn., auch aegyptiaca, mit hornartiger Hervorragung am Kopfe; Vipera elegans oder „Kakuta recula poda", mit welcher Russel viele Versuche anstellte; Vipera atropos oder Bergnatter; Vipera echis oder pyramidum, in den Wüsten Aegyptens, früher bekannt unter dem Namen Scytale bizonatus, in englisch Indien als „the küppur", auch „horatta pam", 15 englische Zoll lang und, nach Imlach, sehr gefährlich; Vipera acanthopis etc.

Die gefährlichsten dieser tropischen Nattern sind: Vipera arietans und elegans.

bb. Europäische Arten:

Vipera (Pelias s. Coluber) berus Linn., die gewöhnliche Kreuzotter, die einzige giftige Schlange von Nord- und Mitteleuropa, mit brauner Grundfarbe, einer doppelten Reihe schwarzer Flecken auf dem Rücken, welche im Zickzack in einander übergehen und mit einem grossen V förmigen, schwarzen Flecken am Hinterkopfe; sie wird nicht länger als 2 bis 2½ Fuss und lebt unter niederem Gesträuche in trockenen, sandigen, unbebauten Gegenden. (Als identisch betrachtet van Hasselt die Vipera chersea, die schwedische Kupfernatter, dagegen die schweizer, Vipera prester, für eine Varietät.)

Vipera aspis oder Rhedi Linn., „l'aspic" der Franzosen ist durch die berühmten Versuche (6000), welche Fontana mit derselben anstellte, bekannt. (Fontana, Traité sur le venin de la vipère, Florence 1781.) Diese bewohnt Spanien, Italien, die Schweiz, Frankreich, überhaupt Südeuropa, ist grösser als die vorige, und kann selbst eine Länge von drei Fuss erreichen. Vipera ammodytes Linn., Sandviper, findet sich in einigen Gegenden von Dalmatien, Illyrien, Ungarn, Griechenland, oft in grosser Anzahl; dieselbe ist kleiner als die bereits angeführten europäischen Arten.

Im Allgemeinen sind die Bisse dieser Vipern nicht lebensgefährlich, doch sind einige tödtliche Fälle, besonders durch die letzten bei-

den verursacht, bekannt. Seit Fontana (welcher selbst unter 62 Fällen vom Biss der „Aspis" nur zwei tödtliche aufführt) fand van Hasselt nicht mehr als etliche 20 tödtliche Fälle von Agassiz, Dusourd, Lenz, Miquel, Paulet, Prina, Wagner, Wolf und Anderen angegeben, dabei die Hälfte bei Kindern.

2. Familie der Elapina.

Diese bezeichnet Schlegel als „Serpens venimeux colubriformes"; sie charakterisiren sich dadurch, dass im Oberkiefer nebst den Giftzähnen einige andere kleine gewöhnliche Zähne stehen; der Kopf ist mit Hauptschildern versehen und wenig oder nicht dicker als der Rumpf; der Schwanz ist kurz und rund, zuweilen kegelförmig.

a) Geschlecht: Elaps.

Elaps corallinus Prz. Max, die Korallenprunkadder, nicht zu verwechseln mit der Korallennatter, Erythrolamprus Prz. Max (Colubrini), welche nicht giftig ist; auch führen in Brasilien mehrere Tortrix- und Calamariaarten, welche gleichfalls nicht giftig sind, diesen Namen; Elaps lemniscatus, surinamensis, Hygeae etc., letztere auch Nachtschlange, alle auch „cobra coral" genannt. Diese sind meist schön mit schwarzen und rothen, oder weissen und rothen Ringen und Flecken gezeichnet, sie sind weder sehr gross, noch besonders giftig; nach Einigen selbst unschädlich (?).

b) Geschlecht: Bungarus.

Hierher gehört Bungarus annularis Cuv. wegen ihrer geringelten Zeichnung „Ringschlange" genannt; Bungarus semifasciatus s. candidus; diese tragen bei den Eingeborenen den Namen „bongare", die erstere auch „ölar blang" oder „blan", bei einzelnen Herpetologen werden sie als „Pseudoriesenschlange" oder „Bastardboa" auch „Felsenschlange" bezeichnet. Einige Individuen werden sehr gross, sechs selbst acht (?) Fuss lang, sind jedoch nicht sehr gefährlich.

c) Geschlecht: Naja.

Naja tripudians Merr., die berüchtigte Brillenschlange, Naja Haje Linn. (die eigentliche „aspis" der Alten, die ächte sogenannte Vipera Cleopatrae); Naja sputatrix („oelar babie"), Naja porphyrica, Naja rhombeata, von der Goldküste, etc. Allgemein werden diese als „Brillenschlangen" oder „Cobra di capello" bezeichnet. Sie haben das Eigenthümliche, dass sie durch eine Ver-

schiebung der ersten Rippen ihren Hals aufblasen können, wobei die sonst gelbe Haut des Nackens, besonders bei der erstgenannten Art eine brillenähnliche Zeichnung erkennen lässt. Obgleich äusserst gefährlich und eine Länge von 6 bis 7, ja von 10 bis 11 Fuss erreichend, sind es vorzüglich diese Schlangen, welche die indischen und ägyptischen Schlangenbeschwörer zu ihren Gaukeleien abrichten.

Naja porphyrica aus Neuholland findet man auch unter dem Namen Trimeresurus leptocephalus Dum. angeführt; in brittisch Indien giebt es noch eine drei Fuss lange, schwarze, sehr gefährliche Species, „the black cobra"; nach Livingstone in Südafrika eine 8 Fuss lange „picakhola". Die grösste Naja, welche überhaupt die längste aller Giftschlangen ist, findet man bei Dumeril als Trimeresurus ophiaphagus, bei Cantor als Hamadryas ophiophagus beschrieben. Van Hasselt besitzt ein Exemplar von fast elf Fuss, aus Sumatra oder Borneo stammend.

Als eine verwandte Art findet man in der letzten Zeit noch Dendroaspis, wahrscheinlich identisch mit Naja s. Dendroaspis Jamesonii, sechs Fuss lang, angegeben; dieselbe findet sich an der Goldküste und ist eine auf Bäumen lebende Giftschlange. (Ausser dieser sollen zuweilen auch noch andere, wie Trigonocephalusarten, jedoch sehr selten, auf Bäumen sich finden.)

3. Familie der Hydrina s. Hydrophes.

a) Geschlecht Hydrophis:

Hydrophis schistosus, gracilis, striatus, etc.

b) Geschlecht Pelamys:

Pelamys s. Hydrus bicolor Schn., Plättchenschlange, sehr gemeine Species.

c) Geschlecht Platurus:

Platurus colubrinus s. fasciatus (Hydrophis colubrina Schl., Coluber laticaudatus Linn.). Merkmale dieser eigentlichen „Meerschlangen", „serpens de mer" Schl., sind nach van der Hoeven: Kleiner Kopf mit Schildern; in dem Oberkiefer viele sehr dünne und kleine gewöhnliche Zähne, hinter den Giftzähnen; Rumpf schmal, vorne schlank, dann sich verdickend und in einen zusammengedrückten, scharfrandigen Schwanz auslaufend; sechseckige, einander kaum deckende Schuppen. Sie leben gesellig, wodurch sie sich von den meisten (?) anderen Giftschlangen unterscheiden. (Von den giftigen Eigenschaften der Hydrophes haben sich Russell und Cantor durch Versuche an Thieren überzeugt.) In Ostindien werden sie „oelar

lempée" genannt; sie zeichnen sich durch ihren von der Seite her abgeplatteten Körper und ihren platten ruderförmigen Schwanz aus. Obgleich von verschiedener Grösse, können einige eine Länge von 5 Fuss erreichen, besonders Hydrophis fuliginosus und nigrocinctus aus der Südsee. Nach Einigen beissen sie nicht leicht von selbst und sind nicht sehr gefährlich, nach Anderen sollen sie sehr bissig sein.

Obgleich auch diese zuweilen an Flussmündungen vorkommen, kann im Allgemeinen angenommen werden, dass die „Süsswasserschlangen" (Boa, Tropidonotus etc.) unschädlich sind. Doch bildet nach Schlegel, Dumeril und Anderen Trigonocephalus piscivorus („le mocassin d'eau") in Nordamerika, welcher namentlich im Pedieriver in Florida vorkommt, eine Ausnahme. Einige giftige Landschlangen gehen auch zuweilen in das Wasser, wie eine Najaart, nach Schomburgk auch Trigonocephalus atrox, in dessen Magen er einen Fisch fand. Alle übrigen Angaben von giftigen Süsswasserschlangen sind irrthümliche, was selbst für Achrocordus fasciatus Cuv. gilt, dessen Unschädlichkeit von Schlegel erwiesen wurde.

Anmerkung. Es giebt noch viele Arten von Schlangen, welche in ihrer Heimath als giftig betrachtet werden, was jedoch nicht begründet ist und oft auf Verwechslung beruht.

Verbreitung etc.

106 Schlegel hat in seinem oben citirten Werke eine eigene Karte „sur la distribution des serpens venimeux" gegeben; aus dieser geht hervor, dass sie meist in warmen Ländern vorkommen und zwar am mannichfaltigsten in der sogenannten „zona intertropica" (Guiana, Brasilien namentlich), während sie vom Aequator gegen die gemässigte Zone zu an Zahl abnehmen, wie auch was die Arten betrifft. Doch kommen sie auch in der gemässigten Zone vor und dringen selbst, wie die Viper, in kältere Gegenden vor. Obgleich stets innerhalb einer gewissen Breite sind sie mit Ausnahme vieler Inseln der Südsee über die ganze Erde verbreitet, jedoch in verschiedener Anzahl. (So besitzt Japan mehrere eigenthümliche, Neu-Holland besonders viele Giftschlangen.)

1. Für das Geschlecht Crotalus ist bemerkenswerth, dass dasselbe nur in der sogenannten „neuen Welt" gefunden wird; eine zweite Merkwürdigkeit bei diesem ist, dass ihre zwei Hauptarten durch die Landenge von Panama scharf von einander getrennt sind. Eine Art lebt ausschliesslich in Südamerika und den angrenzenden Inseln, Cayenne, Surinam, auf den Antillen, in Guiana, Brasilien, Paraguay etc. Die andere ist nur in Nordamerika, jedoch nicht höher hinauf als bis zum 45. Grade nördlicher Breite, bis zum

Champlain-See zu Hause; von da erstreckt sich ihr Reich aus durch Niedercanada, von den grossen Seen Ontario, Huron, Michigan durch die Binnenländer Amerikas bis Carolina, Florida, Californien, Mexico. Hier ist zu bemerken, dass beide Arten unter verschiedener Benennung vorkommen: Einige nennen mit Linné die südliche Art Crotalus durissus, die nördliche Crotalus horridus; Andere, wie Schlegel, umgekehrt. Crotalus miliarius ist auch in Nordamerika zu Hause.

2. Die Trigonocephali finden sich in grosser Anzahl in den heissen Strichen Asiens, in Ostindien (Bengalen, Ceylon, Java, Sumatra etc.), in Südamerika (Brasilien, Guiana, Martinique etc.), sowohl auf den Inseln, wie auf dem Festlande.

3. Die Viperaarten bewohnen im Gegensatze zu den Klapperschlangen die alte Welt; in Amerika wurden noch keine angetroffen. Afrika, Asien und Australien haben Vipern, ebenso kommen sie in ganz Europa vor, von England, Spanien, Italien, in Russland bis zur Krim, von Lappland an.

Eine und dieselbe Art, die mitteleuropäische, findet sich durch einen Theil Asiens, bis zum Baikalsee; die nördlichsten Gegenden, wo noch Vipern vorkommen, sind Dänemark, Schweden und Südsibirien.

4. Die Elapsarten kommen mit Ausnahme von Europa sehr verbreitet vor, so in Asien (Java, Sumatra, Borneo), Amerika (Antillen, Brasilien, Guiana, Vereinigte Staaten), Afrika (am Cap), Australien (Neuholland, Neuguinea).

5. Die Bungari sind nur auf einen kleinen Theil der Erde beschränkt, nämlich auf englisch und holländisch Indien, Bengalen, Java.

6. Die Najaarten finden sich in drei Welttheilen, in Asien (beide Indien), Afrika (Aegypten, Abyssinien, Küste von Guinea, Cap) und Australien.

7. Die Familie der Hydrophes hat gleichfalls nur einen kleinen Bezirk, welcher sich von dem 90. bis 230. Grade östlicher Länge (von Ferro) erstreckt. Man trifft diese Seeschlangen besonders im indischen Meere und einem Theile der Südsee (Küste von Coromandel, Bengalen, Seehundsbay, Küste von Borneo, Siam, Formosa Japan, Banda, Neuguinea, Neuholland, Botanybay, der Freundschaftsinseln, Gesellschaftsinseln (Otahaiti) etc. Im atlantischen Meere hat man sie noch nicht angetroffen.

Giftapparat.

107 Als solchen unterscheidet man: die **Giftdrüsen**, den **Drüsenkanal** und die **Giftzähne** oder **Haken**.

Erstere, zuweilen irrthümlich auch „parotis" genannt, liegen am Oberkiefer unter und hinter dem Auge, und ihrer Entwicklung schreibt man die grössere Breite des Kopfes zu. In histologischer Beziehung unterscheiden sie sich wesentlich von der der Speicheldrüsen, mit welchen sie zu verwechseln sind. Die Schlangen besitzen auch eine Glandula salivalis, maxillaris, lacrimalis, nasalis, diese sind jedoch bei den nicht giftigen viel grösser; der Speichel dieser Drüsen ist nach **Lacepède's** Versuchen für sich unschädlich. Auch in der Form weichen die Giftdrüsen bei den verschiedenen Giftschlangen ab, so sind sie mehr abgeplattet bei **Trigonocephalus crotalinus**, mehr kanalförmig bei **Naja Haje**, blasenförmig bei Vipera aspis. Die Drüsenconglomerata werden von einer sehnenartigen Scheide umschlossen, welche die Drüsenläppchen durchsetzt und am Ende der Drüse in den **Kanal** übergeht. (Die genaueste Abbildung und Beschreibung der Giftdrüsen findet man bei J. **Müller**, „De penitiori glandularum structura".) Die Oeffnungen der einzelnen Drüschen münden alle in den gemeinschaftlichen **Ductus excretorius** und können von dem letzteren aus aufgeblasen werden. Die sehnenartige Scheide hängt fest mit den darauf liegenden Muskeln zusammen und sendet zuweilen nach hinten bandförmige Verlängerungen zur Befestigung aus.

Der **Drüsenkanal** verläuft mehr oder weniger lang, zuweilen etwas buchtig.

Die **Giftzähne** (dens canina viperina bei **Fontana**, **Mead** und anderen älteren Autoren, auch „crochet venimeux" genannt, Giftfänge) bezeichnen Einige wegen der Abweichung in Grösse, Form und in den Verrichtungen von den gewöhnlichen Zähnen, (welche bei den meisten Giftschlangen im Oberkiefer fehlen) als „Gifthaken". Sie sind sichel- oder säbelförmig gebogen, an jeder Seite der beweglichen und meist kurzen Oberkiefer befestigt; nur die vorderen sind vollkommen entwickelt und auf diese folgen nach hinten immer kleinere **Reservehaken**, 2 bis 6 an der Zahl. Sie sind sehr spitz und, was besonders charakteristisch, der Länge nach rinnig gestreift oder bei anderen fast hohl, an beiden Enden durchbohrt und mit spaltförmigen Oeffnungen versehen. In der Länge differiren die völlig entwickelten Haken von $^1/_2$ Zoll und weniger, bis zu höchstens 2 bis 3 Zoll.

In der Ruhe und beim Schlingen sind diese Haken nach Unten gerichtet und ganz oder zum grössten Theile von einer Art von Sack (Giftsack) bedeckt, welcher letztere aus einer Erweiterung des Giftkanals an der Wurzel der Gifthaken besteht, oder sie sind in einer Falte des Zahnfleisches oder der Schleimhaut der Lippen verborgen.

Anmerkung. Bei einigen Geschlechtern tritt insofern einige Modification in der Einrichtung des Giftapparats ein, als Bungarus, Naja, einige Hydrophes etc. noch neben den Giftzähnen gewöhnliche festsitzende Zähne im Oberkiefer besitzen, und zwar hinter den in diesem Falle kleineren und weniger beweglichen Giftzähnen. Was eine dritte Modification betrifft, so ist man darüber noch nicht im Klaren.

Cuvier hat nämlich früher schon gezweifelt, ob alle Schlangen, welche keine rinnig gestreifte oder durchbohrte Giftzähne vorne in dem Oberkiefer tragen, unschädlich seien. Reinwardt fand jedoch, dass viele Schlangen vorkommen, welche vom Volke als giftig bezeichnet werden, welche statt jener, hinten in dem Oberkiefer Zähne haben, die länger als die gewöhnlichen und mit einer Furche oder länglichen Grube versehen sind; so besonders einige Baumschlangen und Süsswasserschlangen, wie die Geschlechter Dipsas, Homalopsis und Dryophis, wie auch Dendrophis, Psammophis, Xenodon, Herpetodryas etc. Seitdem haben anatomische Untersuchungen Boié's, Schlegel's und Anderer das Bestehen dieser Zähne bewiesen, doch ist man über die toxikologische Bedeutung noch nicht einig, weshalb Einige die angeführten Schlangen als „Ophidii suspecti" beschreiben, wie Dumeril. Eine vierte Modification erwähnt Schomburgk, indem er auf die grossen Vorderzähne im Unterkiefer von Boa hortulana und canina, wegen deren diese für verdächtig gehalten werden, aufmerksam macht.

Schlangengift.

108 Dieses scheint bei den verschiedenen Geschlechtern und Species keine vollkommen gleiche Zusammensetzung zu haben, man benutzt jedoch diese allgemeine Bezeichnung für das in den Giftdrüsen der Serpentes venenati sich abscheidende Secret, für dessen Beschreibung wir als Typus das von Vipera aspis und Vipera berus annehmen.

Dasselbe ist äusserlich dem Eiweisse ähnlich, klebrig, hellgelb von Farbe, (bei den Crotali mehr grünlich, und wie Barton fand um so dunkeler, je kräftiger), ohne Geruch und von einem nicht bestimmt zu bezeichnenden Geschmack, welcher vielleicht je nach den verschiedenen Arten abweicht. (Fontana nannte den Geschmack des Giftes von Vipera aspis „fettartig", Mead den des Giftes von Vipera berus brennend; Russel fand [bei Naja tripudians] das Secret geschmacklos). Es ist schwerer als Wasser, mit welchem es durch Schütteln eine Emulsion (?) bildet.

Obgleich die meisten Autoren das Schlangengift für neutral erklären, fanden doch andere Untersucher eine saure Reaction, ohne dass die vorhandene Säure genauer bekannt ist. Uebrigens soll letztere auch nicht der wirksame Stoff in dem Schlangengifte sein, sondern ein stickstoffhaltiger, neutraler Extractivstoff, „Viperin oder Echidnin" genannt, welcher durch Behandlung des flüssigen Giftes mit Alkohol und Aether isolirt, weisse Schüppchen darstellen und in chemischen Eigenschaften dem Ptyalin sich analog zeigen soll.

Dass das Gift neutral sei, wurde auf die Autorität Fontana's hin angenommen; Mead fand jedoch, dass dasselbe sauer auf Tinctura heliotropii reagirte; auch Heller will viel später saure Reaction gesehen haben, wobei derselbe ausdrücklich beifügt, dass er jede mögliche Verwechslung mit durch Gährung entstandener Essig- oder Milchsäure vermieden habe. Van Hasselt bemerkt dabei, dass Fontana stets von Vipera aspis spricht, Mead und Heller von Vipera berus. (Tyson will schon früher gefunden haben, dass Najagift beim Einträufeln in Blut Aufbrausen verursache (?); Entwicklung von Kohlensäure ?). Lucian Bonaparte*) fand das „Echidnin" farb- und geschmacklos, löslich in Wasser, durch Hitze nicht gerinnend, dagegen durch Alkohol (jedoch nicht bleibend bei überschüssigem Wasser), nicht fällbar durch Acetas plumbi. Sulfas ferroso ferricus gab damit einen Niederschlag; Kupferoxydhydrat mit Kali bewirkten eine violette Färbung.

In getrocknetem Zustande stellt das Viperngift eine feste, spröde, durchscheinende Masse dar, ähnlich dem arabischen Gummi; es behält viele Jahre unverändert seine Kraft, was für einen thierischen Stoff sehr merkwürdig ist.

Bei mikroskopischer Besichtigung zeigt sich dasselbe faserig (nach Mead wie ein Spinnengewebe), selbst zuweilen krystallinisch; später wurden Salze, phosphorsaure und Chlorverbindungen darin nachgewiesen. Durch das gummiartige Aussehen veranlasst, vermutheten Manche die Gegenwart eines gummösen Bestandtheils, was jedoch Bonaparte aus dem Grunde in Abrede stellt, weil er durch Behandeln mit Salpetersäure keine Schleimsäure (aus dem Viperngifte) erhielt. Ferner enthält das Gift einen hellgrünen Farbstoff, Schleim, Eiweiss und eine fettige Materie, letztere jedoch in geringer Menge.

Was die lange Haltbarkeit des Giftes betrifft, so fand Mangili das Gift nach ½ Jahre noch wirksam, und lange danach hat Breschet Schlangengift aus Indien, welches in Blase verwahrt gewesen, noch nach drei Jahren kräftig gefunden; Christison zeigte von dem Gift der Naja tripudians, dass es selbst nach 15 Jahren noch wirksam war.

Art und Weise der Verwundung.

109 Diese kommt auf folgende Weise zu Stande: Die Schlangen krümmen sich in Form einer Spirale zusammen, wobei sie den Kopf

*) Gazetta toscana 1843.

in die Höhe strecken, ein eigenthümliches Gezisch hören lassen und dabei viel Speichel auswerfen, was besonders einigen Najaarten eigen ist. Plötzlich richten sie sich in die Höhe, wie von einer Feder geschnellt, legen Hals und Kopf zurück und öffnen weit den Mund. Dabei wird durch eine Bewegung des Os supramaxillare, welches auf einem gelenkartigen Vorsprung wie eine Zugbrücke befestigt ist, die Spitze der Gifthaken nach Oben gerichtet, zu gleicher Zeit die Falte des Zahnfleisches oder der ganze Giftsack durch den Pterygoideus externus heraufgezogen, die Giftdrüsen werden durch Contraction des Temporalis zusammengedrückt, worauf das Gift mit Gewalt durch die Höhle der Gifthaken in die mehr oder minder tiefe, oft gerissene Wunde, gespritzt wird. Alles dieses geschieht blitzschnell, wobei die Schlangen nach Vorwärts springen, und mehrmals nach dem Gegenstande ihres Angriffs schlagen oder stossen, oft mit solcher Heftigkeit, dass der Verwundete zu Boden geworfen wird. Sie richten den Angriff nicht nur gegen untere Körperparthien, sondern auch gegen die oberen, selbst gegen das Gesicht.

Anmerkung. Es kann für ein Glück betrachtet werden, dass diese Schlangen den Menschen nicht absichtlich aufsuchen und anfallen, sondern nur dann verwunden, wenn sie in ihrer Ruhe gestört oder angegriffen werden.

Viele flüchten sich nach der Verwundung sogleich, nur die grösseren, namentlich die Trigonocephali halten darnach Stand. Anders verhält es sich aber, wenn sie einen Gegenstand, auf welchen sie Jagd machten, verwundet haben. Diesem folgen sie langsam, bis er todt ist und verschlingen denselben erst dann. Darauf beruht wohl auch die Angabe, dass die Crotali besonders durch den Blick die Opfer bezaubern; diese Thiere, welche man bei den Schlangen antrifft, sind bereits verwundet und können nicht mehr fliehen. Doch kann es auch vorkommen, dass Manche derselben, vor Schreck übermannt, unfähig zur Flucht werden.

Wirkung.

110 Was die Art der Wirkung des Viperngifts auf den thierischen Organismus betrifft, so ist man darüber nicht im Reinen. Da Schnecken, Blutegel und andere kaltblütige Thiere dagegen unempfindlich sind, bei Warmblütigen dagegen rasch das Herz, Gefässsystem und Blut dadurch afficirt wird, hat man das Schlangengift den septischen oder Blutgiften zugerechnet.

Nach Russell, Lacepède etc. sollen Schlangen durch ihr eigenes Gift nicht afficirt werden, doch sind einige entgegengesetzte Beobachtungen bekannt,

unter anderen eine von Hall, wo Crotali nach längerem Reizen sich selbst in den Schwanz bissen und nach kurzer Zeit starben; früher schon hatten Fontana und Wolf mit Vipern Versuche angestellt, später Claude Bernard das Gift der gewöhnlichen Kupfernatter dieser selbst eingeimpft, gleichfalls mit tödtlichem Erfolge.

Einige Autoren legen besonders Gewicht auf die Affection des Gefässsystems und schreiben die tödtlichen Folgen einer Phlebitis und Endocarditis zu, was besonders bei den brasilianischen Aerzten der Fall ist, welche die örtliche Wirkung, die durch den Biss entstehende heftige Entzündung, besonders hervorheben. In den meisten Fällen ist jedoch der Verlauf ein zu rascher, als dass alles dieser zugeschrieben werden könnte. (Die Alten vermutheten hier mehr eine specifische Wirkung auf die Leber, das Herz etc.; Mercurialis.) Andere wollen eine chemische Veränderung des Blutes, hervorgebracht durch den giftigen Stoff selbst, welcher dasselbe zersetze, angenommen wissen.

Die Alten betrachteten das Schlangengift als Typus ihrer septischen Gifte, der Venena humida; Fontana giebt an, dass Viperngift mit Blut gemengt, letzteres schwärzer färbe und ihm die Gerinnbarkeit entziehe. Burnett brachte das Gift einer Crotalusart zugleich mit einem Tropfen frischen Blutes unter ein Mikroskop und „glaubt gesehen zu haben", dass dasselbe dadurch sogleich seine „Vitalität" verlor, indem die Blutkörperchen sofort mit ihrer Bewegung innehielten (!?). Brainard und Johnson wollen gleichfalls an dem Blute der Wunden von Schlangen gebissener Vögel „une altération speciale" (!?) der rothen Blutkörperchen gesehen haben, indem dieselben eine unregelmässige Form angenommen hätten, z. B. bei Vögeln runder würden; die weissen Blutkörperchen haben zusammengeklebt neben einander gelegen *). Lacombe meint noch auf eine bei den Dissolutionserscheinungen, welche öfter vorkommen, auftretende Modification hinweisen zu müssen, welche das Eiweiss des Blutes vielleicht eingehe, indem dasselbe in den für die Exosmose sehr geeigneten Zustand übergehe, welchen Mialhe als „Albuminose" bezeichne **).

Jene Wirkung kann jedoch nur dann Platz greifen, wenn das Blut in unmittelbare Berührung mit dem Blute oder den Blutgefässen kömmt; bei Application auf die unverletzte, selbst auf von der Epidermis befreite Haut (?), besonders aber, wenn das Gift in den Magen gelangt, scheint dasselbe nur schwer oder gar nicht in das Blut überzugehen.

Uebrigens ist die Frage, ob das Viperngift, vom Magen aufgenommen, unwirksam sei, noch eine offene. Aeltere Autoren (Galenus, Lucanus) nahmen an, dass es mit einem Getränke gemischt eingenommen unschädlich

*) Gazette médic. de Paris, 1859, p. 377. — **) Journ. de médic. de Bruxelles, 1852.

sei; Fontana will jedoch bemerkt haben, dass es allerdings auch vom Magen aus wirke; Configliachi, Redi, besonders aber Mangili und Rüfz wollten dann wieder das Gegentheil behaupten. Bei Tauben und Krähen, welchen man das von 10 bis 16 europäischen Nattern gesammelte Gift eingab, sah man keine nachtheilige Wirkung eintreten. Ein Schüler Mangili's nahm das Gift von vier Stück Vipera aspis ohne Nachtheil, während auch Boerhave wohl mit Uebertreibung behauptet: „Integra uncia, per os ingesta, non nocet". (De antidotis.) Rüfz brachte die Gifthaken von Trigonocephalusarten (ganz oder gepulvert?) in den Magen von Hunden ohne Wirkung. Auch Brainard und Kennicott, welche 1853 das Gift von Crotalus miliarius in den Magen und Mund von Vögeln und einer Katze brachten, beobachteten davon keine Wirkung. Ein Versuch von Dr. Hering in Surinam stellte obige Annahme deshalb wieder in Zweifel, weil derselbe nach dem Einnehmen kleiner wiederholter Dosen des Giftes von Trigonocephalus crotallinus einige Tage hindurch sich sehr unbehaglich fühlte und Symptome von Coryza, Diarrhöe und Neuralgie bemerkte. (Hering ist jedoch Homöopath! Was kann sich ein Solcher nicht alles einbilden!!) Uebrigens beachte man auch, dass möglicher Weise im Gifte der verschiedenen Schlangen ein Unterschied hinsichtlich der Zusammensetzung obwalten kann und dass, wenn auch das Gift der europäischen Nattern vom Magen aus unwirksam ist, dennoch das viel energischer wirkende Gift der tropischen Schlangen in dieser Beziehung wesentlich abweichen könnte. Früher glaubte man auch, dass das Curare in den Magen gebracht nicht giftig wirke und deshalb Schlangengift enthalte; die Untersuchungen Kölliker's, Pelikan's und Claude Bernard's haben jedoch ergeben, dass dieses Pfeilgift allerdings auch auf diesem Wege, wenn auch erst in grösserer Dose und langsamer wirke. (Siehe die Pfeilgifte.)

Van Hasselt macht noch darauf aufmerksam, dass bei Verwundung durch Schlangen auch auf die Möglichkeit einer sympatischen Wirkung (einer direct lähmenden) auf das Nervensystem oder nach Einigen auf die Medulla oblongata Rücksicht zu nehmen sei.

Symptome.

Oertliche. Die Wunde zeigt bei kleineren Schlangenbissen **111** (z. B. von Vipera aspis, Vipera berus) zwei (··) bis vier (: :) Punkte oder Stiche, je nach der Anzahl der Gifthaken, welche gefasst hatten, oft nur einige Linien tief und zuweilen bloss mit der Loupe zu erkennen. Mitunter zeigt sich die Wunde auch wie gekratzt oder gerissen; bei grösseren Schlangen (Crotalus, Trigonocephalus) hingegen können die benachbarten Weichtheile der verwundeten Stelle auch ziemlich zersetzt sein. Die Wunden bluten in der Regel nur wenig, sind jedoch sehr schmerzhaft; der Schmerz beschränkt sich nicht auf die ergriffene Stelle, sondern verbreitet sich stechend oder lancinirend gegen die Achseln, die Leistengegend, in die Praecordialgegend, nach dem Rückenmark und nach verschiedenen Regionen. Charakteristisch

ist die in der Regel rasch auftretende Anschwellung des betroffenen Theils, welche zuweilen monströs genannt wird und oft auch den Rumpf, selbst den ganzen Körper, (wie bei Emphysem) ergreifen kann. Die Haut wird missfarben, livid blau; der ergriffene Theil wird phlegmonös und zeigt eine ödematöse oder seröse Infiltration. (Inwiefern dabei entweder Symptome von Phlebitis oder nach Anderen von Lymphangitis mit Anschwellung der Achsel- und Leistendrüsen auftreten, ist aus den verschiedenen Angaben nicht deutlich zu ersehen, obgleich Henle und Siebert die Affection der Lymphgefässe als constant und charakteristisch für solche Fälle angeben; Mandt konnte bei einer Section fast keine Spur derartiger örtlicher Veränderungen beobachten.)

Der afficirte Körpertheil verliert die Fähigkeit der Bewegung, später geht auch das Gefühl verloren, derselbe wird kalt und kann unter Bildung von Ecchymosen und Phlyctaenen ganz oder theilweise in Gangrän übergehen. (Diese traumatische Gangrän scheint van Hasselt übereinzukommen mit Maissonneuve's „Gangrène foudroyante", sowohl was die Schnelligkeit des Eintritts, der Verlauf und die Gefährlichkeit betrifft *).

Dass je nach dem Grade der Affection diese Symptome gewisse Modificationen erleiden können, ist selbstverständlich, es scheint sogar mitunter die lokale Affection von wenig oder gar keiner Bedeutung zu sein. Application des Giftes in dem Auge soll Blindheit verursachen, wie aus dem Fall von Drake (Crotalus), desgleichen bei einem Aufseher im London Zoological Garden, welcher Fall von Burder (Naja) beschrieben wurde, sich ergiebt. Im Allgemeinen ist die Verschiedenheit bei den örtlichen Erscheinungen bedeutender, als bei den allgemeinen, wobei jedoch auch die Art und Weise der Behandlung mit in Betracht kommt. So soll das Eindringen gifthaltigen (?) Speichels von Najaarten am Cap in Blindheit übergehende Augenentzündung verursacht haben, was wieder von Anderen bezweifelt wird.

Allgemeine. Nur bei den grössten Arten und unter gewissen Umständen, und nur ausnahmsweise zeigen sich die ersten allgemeinen Erscheinungen fast unmittelbar oder wenigstens in den ersten 2 bis 3 Minuten nach der Verwundung; meist verlaufen 5, 10, 15 bis 30 Minuten oder mehr.

Diese Erscheinungen äussern sich folgendermaassen: Bleiche leichenartige Gesichtsfarbe, der Ausdruck des Gesichts selbst ist

*) Gazette médic. de Paris, 1853, Nro. 38, p. 592.

ängstlich, letzteres entstellt; es zeigt sich Schwindel, oft Kopfschmerz, Gesichtsverdunkelung, Gefühl allgemeiner Schwäche (bei Vögeln selbst ausgeprägte Lähmungserscheinungen), Zittern, Schauder und Ohnmachten; der Puls wird klein, fast unfühlbar, bald langsamer, bald frequent, die Respiration erschwert. Gewöhnlich tritt rasch sympathisches Erbrechen ein, oft sehr quälend, selbst in Blutbrechen übergehend und von icterischen Symptomen gefolgt. Der halb bewusstlose, oder zuweilen schlafsüchtige Patient klagt in seinen helleren Augenblicken über heftigen Durst, auch mitunter über Magen- und Bauchschmerzen, wobei anfangs unwillkührliche Darmentleerung eintreten kann. Die Sprache wird oft durch dazutretende Anschwellung der Zunge und der Weichtheile des Rachens, (auch der Tonsillen) oder auch bloss durch Schlundkrampf zum Theile oder ganz gehindert, ebenso namentlich das Schlingvermögen, ähnlich wie bei Hydrophobie. Meist, jedoch nicht immer, geht das Bewusstsein ganz verloren und das Leiden endigt unter septischen Erscheinungen (passiven Haemorrhagieen aus der Nase, dem Munde, den Ohren, selbst aus den Hautporen (?), starker Injection der Conjunctiva, anhaltendes Blutspucken, oder Blutbrechen, wobei das ausgebrochene Blut wenig oder nicht gerinnungsfähig, Tympanitis etc.), oder unter Symptomen von Narcosis (Anaesthesie, Surditas, Delirium, Coma, Convulsionen, Tetanus). Auch diese allgemeinen Erscheinungen bieten manches Abweichende dar; so ist z. B. bei Verwundung durch europäische Giftschlangen der Verlust des Bewusstseins nur höchst selten.

Nach den Mittheilungen, welche van Hasselt von Broekmeyer erhielt, soll Trismus und Tetanus nach dem Bisse von „Oelar lempée“ (Hydrophis) auftreten; in anderen Fällen ist besonders auf den Biss von Najaarten und Vipera cerastes die Schlafsucht, Bewusstlosigkeit sehr stark. Christison beobachtete bei seinen Impfversuchen mit getrocknetem Najagift nur Coma, Paralysis und Asphyxie, ohne irgend welche Nebenerscheinungen, mit Ausnahme von Streckkrämpfen. Van Hasselt hebt die grosse Aehnlichkeit in der Wirkung mit dem Curare und Woorara hervor, welche bereits von Braynard beobachtet worden sei. Nach den verschiedenen Arten und Species findet man auch verschiedene Erscheinungen angemerkt; obgleich man nicht genau weiss, welche Schlangen oft gemeint sind, findet man bei Boerhave, Lucanus und Anderen: „Aspis somnum facit; Cerastes tetanum; Dipsas sitim; Haemorrhous sanguinis fluxum; Prester tumorem; Seps gangraenam; Vipera icterum etc.“ Eine in Brasilien „maribonde“ (?) genannte Schlange soll besonders Aphonie verursachen; dasselbe giebt Lenz in dem bekannten Falle einer Verwundung in der Zunge durch Vipera berus an; R. Schomburgk theilt einen Fall mit, wo besonders die hämorrhagische Form eclatant auftrat (durch Trigonocephalus atrox).

Was die Zeit des Eintritts des Todes betrifft, so kann dafür keine mittlere Bestimmung gegeben werden, indem die Angaben darüber zu sehr differiren. Man kennt sowohl Beispiele mit tödtlichem Ausgange nach einigen Tagen, wie nach wenigen Stunden, selbst nach etlichen Minuten. (So nach 2 bis 5 Tagen, selbst 10 Tagen (Trigonocephalus, nach Schorenberg); nach 16 Tagen (Crotalus, Home) nach 20 Tagen (Vipera berus); Tod nach 6 bis 9 Stunden, (Wainewright, Dracke), durch Crotalus, durch Trigonocephalus (Prz. Neuwied), durch Vipera aspis (Prina); nach 1 bis 5 Stunden durch Naja, Hydrophis, Viperaarten, „oelarweling" (?) (Burder, Çantor, Jameson, Wagner, Wolff, Mandt); Tod nach 15 Minuten (Naja porphyrica, nach Lesson); nach 10 Minuten (Calechidna ocellata (?), von Tschudi); ein Fall von sechs Minuten (durch Crotalus, Lacepède); zwei Fälle von sechs Minuten (Trigonocephalus rhodostoma, Kühl); ein Fall von zwei Minuten (?) (Crotalus, Barton). Taylor geht entschieden zu weit, indem er sagt: „The poison of the rattle snake kills instantly, or within a few seconds."

Bei Thieren wurden analoge Beobachtungen gemacht; hier war die kürzeste Zeit, bis zu welcher der Tod auf Verwundung durch Schlangenbiss eintrat: Bei Hühnern nach 30 Secunden (Russel's Versuche mit Vipera elegans); nach einer Minute (Imlach bei Scytale bizonatus); nach Livingstone starben Hunde auf den Biss einer afrikanischen Natter (?) zuweilen nach 1 bis 5 Minuten. Bei Cantor's Versuchen mit Hydrophis starben verschiedene Vögel nach 7 bis 11 Minuten; dies ist natürlich eine Ausnahme; in der Regel ist der Verlauf ein längerer, selbst Stunden andauernder; Bernclot Moens sah eine von einem Bungarus gebissene Kuh ungefähr nach $^3/_4$ Stunden sterben.

Anmerkung. Bei Wiederherstellung ist der Verlauf zuweilen intermittirend, oder remittirend, mit nächtlichen Exacerbationen; secundäre Abscessbildung mit hectischem Fieber ist nicht selten und oft nur mit Schwierigkeit zu bekämpfen.

Als Nachkrankheiten können allgemeine Schwäche, selbst Paralyse, mehr oder minder periodische Neuralgieen (des Kopfs, der Brust, der Glieder etc.) durch den heftigen Schreck selbst Verstandesstörung zurückbleiben. Schmerzen in den Narben und jährliches Aufbrechen derselben kommt nicht selten vor. Nach Sigaud betrachtet man auch in Brasilien erst zwei Monate nach dem Bisse die Heilung für vollständig; die Narbe bleibt nach Schom-

burgk jedoch meist schmerzhaft und das Aufbrechen der Wunde soll oft sieben Jahre lang sich wiederholen.

Prognose.

112 Der Biss der meisten giftigen Schlangen ist, wenn auch oft lebensgefählich, dennoch nicht immer absolut tödtlich, und es sind viele Beispiele von Wiederherstellung in den tropischen Gegenden bekannt, selbst bei Naja, Crotalus, sogar, jedoch seltener, von Trigonocephalus; in Europa ist tödtlicher Ausgang als eine Seltenheit zu betrachten.

Imlach's jüngste Berichte aus englisch Indien, Transactions of Bombay, 1855 bis 1856, enthalten auf 306 gesammelte Fälle von Schlangenbiss 63 lethale Fälle, also fast 20 Procent.

Zudem, dass schnelle und zweckmässige Behandlung die Gefahr mildern kann, ist auch noch der Einfluss verschiedener Umstände von günstigen Folgen für die ursprüngliche Gefahr der Verwundung; so z. B. das Geschlecht und die Species der Schlangen, die Menge des ergossenen Giftes, welches bei Vipera aspis zu drei Gran als Doxis toxica betrachtet wird; bei den meisten tropischen Arten jedoch ist diese wahrscheinlich geringer; ferner die Anzahl, Tiefe und die Stelle der Verwundung; (so sind Wunden an grösseren Gefässen, im Gesichte, an den Lippen etc. höchst gefährlich). Auch sind dieselben mehr zu fürchten, wenn die Schlangen gereizt waren, während der Paarungszeit, in heissen Gegenden, im Sommer, selbst in den Morgenstunden. Für die Prognose ist ferner noch zu berücksichtigen: Constitution und Geschlecht des Verwundeten, der Grad der Furchtsamkeit, die Art der Symptome etc.

Die Angabe der Dosis toxica für das Viperngift rührt von Fontana und stimmt damit überein, dass die Vipera berus meist nur 2 Gran Gift im Giftsacke führt, weshalb auch nur wiederholte Bisse ausnahmsweise giftig sind. Für kleinere Thiere ist die Dosis toxica geringer; so fand Frank 2 Gran des Giftes von Naja tripudians bei Einimpfen am Ohre eines Hundes lethal; Christison $1\frac{1}{2}$ Gran derselben Schlange für Kaninchen; Vögel bedürfen nur äusserst geringer Mengen; Mäuse nicht mehr als $\frac{1}{150}$ Gran nach Fontana, $\frac{1}{250}$ nach Dumeril.

Nach Verletzung einer Vene erfolgt der Tod rasch, wie auch bei Injection in eine solche (Burder, vena angularis faciei); auch Bisse in die Finger und Zehen sind gefährlicher, weil die Zähne da tiefer eindringen. Was ferner die Art der Symptome betrifft, so betrachtet man als ein schlimmes Zeichen, wenn die ersten allgemeinen Erscheinungen sehr rasch eintreten; wenn die Scarificationen kein Blut liefern, wenn sich später passive, sogenannte spontane Hämorrhagieen einstellen etc.

Kennzeichen und Reactionen.

113 Allgemeine Merkmale für die Unterscheidung der Giftschlangen von den unschädlichen, welche sich auf das Aeussere derselben gründen, giebt es nicht; doch kann einiges Gewicht darauf gelegt werden, dass der Kopf der ersteren mehr platt, breit und eckig, die Schilder klein, die Schuppen gekielt sind; dass die Augen klein, die Pupillen vertical, die Nasengruben tief, die Oberkiefer klein sind, der Mund stumpf mit dicken Lippen, der Schwanz kurz etc.

Dennoch giebt es zu viele Ausnahmen, als dass man überhaupt hier eine Regel aufstellen könnte. Den besten Anhaltspunkt für die Diagnose liefert noch das Vorhandensein des Giftdrüsenapparats und namentlich der Gifthaken im Oberkiefer.

Was die oben bereits für das Echidnin angeführten Reagentien betrifft, so haben diese durchaus keinen besonderen Werth.

Behandlung.

114 Die Angabe dieser weicht insofern von der bisher beobachteten Eintheilung ab, als namentlich chemische Gegenmittel weniger bekannt sind. Wir geben diese deshalb im Zusammenhang mit den bereits beschriebenen Symptomen und verweisen hinsichtlich der örtlichen Behandlung überdies auf den allgemeinen Theil §. 64.

Oertliche. Hier steht besonders das Anlegen einer Ligatur im Vordergrund, darin bestehend, dass man unmittelbar einen kreisförmig wirkenden Druckverband (Riemen, Band, Tuch etc.) zwischen der Wunde und dem Herzen anlegt, oder wo dies, wie z. B. im Gesichte, nicht angeht, lasse man durch Hülfe Anderer über und unter der Wunde mit den Fingern einen Druck anbringen. (Miquel sah grossen Vortheil von dem Anlegen der Ligatur, welche er oft Stunden lang liegen liess; auch will er bemerkt haben, dass nach Lüften derselben sogleich die allgemeinen Erscheinungen zurückkehrten; Eisinger fand dieselbe gleichfalls zweckmässig und giebt an, dass sie auch bei den Javanern im Gebrauch sei.)

Einige schneiden darauf die Wundstelle ganz aus, Andere empfehlen sogar Amputation der betroffenen Glieder; van Hasselt hält erstere Methode für weniger rationell, letztere scheint ihm etwas zu heroisch. Das Ausschneiden könne bei Vipera berus allerdings vorgenommen werden, wo die Haken nur einige Linien tief eindringen, jedoch nicht leicht bei den Bissen grösserer Schlangen; ferner habe man bei dieser Procedur stets eine frische Inoculation der Wundränder zu fürchten. Wegen der Amputation wurde bereits früher (von Russell gegen Fontana) gestritten; dennoch fehlt es nicht an einigen Beispielen, wo die unmittelbare Exarticulation oder Amputation mit gutem

Erfolge ausgeführt wurde. Blödig giebt an, dass letztere in Tumale (?) in Afrika, wenigstens für Finger und Zehen im Gebrauche sei; auch Schomburgk sah einen Indianer, welcher sich nach dem Bisse eines Trigonocephalus durch Abhauen des vorderen Theils des Fusses gerettet hatte. Kühn giebt gleichfalls ein Beispiel an, wo unter gleichen Umständen durch Amputation Rettung gebracht wurde.

Das durch die Ligatur begünstigte Bluten befördere man durch Druck, laues Wasser und wenn es aufhört, so applicire man zu gleichem Zwecke trockne Schröpfköpfe auf die Wunde und lasse dieselben sitzen, bis die Blutung aufhört. In Ermangelung eines Glases kann die Wunde mit dem Munde ausgesogen werden, jedoch ist dabei grosse Vorsicht nöthig.

Die Wilden Südamerikas vertrauen viel auf das Aussaugen und leisten sich gegenseitig treulich dabei Hülfe, was bei vorhandenen Excoriationen an der Lippe oder dem Zahnfleische, selbst bei leicht blutenden Höhlungen in Zähnen gefährlich ist. Schomburgk erzählt einen Fall, wo ein Mann seinem Sohne das Gift eines Trigonocephalus mutus aus der Wunde sog; derselbe wurde von heftigen, wenn auch nicht tödtlichen Erscheinungen befallen, mit monströser Anschwellung des Kopfes, indem das Gift in einen hohlen Zahn eindrang.

Das Aussaugen muss sehr bald geschehen, indem die Aufnahme des Giftes sehr rasch erfolgt, worauf man zur Reinigung der Wunde und zum Ausbrennen derselben übergehen kann. Dazu sind sehr viele Mittel vorgeschrieben; ist man im Besitz starken Chlorwassers, oder nach Anderen von Aqua jodata, so wasche oder spritze man vor Allem die Wunde damit aus.

Coster, Fourcroy und namentlich Lenz haben verschiedene Versuche (an Hühnern) mit ersterem vorgenommen, sowohl innerlich als äusserlich, und betrachten das Chlor als ein absolutes Gegengift des Venenum viperinum. Da dasselbe auf organische Stoffe überhaupt destruirend wirkt, kann es immer angewendet werden, nur verlasse man sich nicht auf dieses Mittel allein.

Ist es möglich, sehr rasch das Glüheisen anzuwenden, so wähle man dieses, wobei man sich mit verschiedenen metallenen Gegenständen behelfen kann, welche man weissglühend, nach vorausgegangener Scarification und Dilatation der Wunde hinreichend tief einwirken lässt. Fehlt dazu die Gelegenheit, so cauterisire man mit Aetzkali, mit Ammoniakliquor, nach Einigen mit Butyrum stibii.

Einige ziehen das Ammoniak vor, weil dasselbe nicht allein als Aetzmittel, sondern auch als chemisches Gegenmittel wirke, indem dasselbe das sauer reagirende Schlangengift neutralisire. Heller war von der Wirkung so fest

überzeugt, dass er behauptete, er wolle sich von Vipera berus beissen lassen, wenn er Ammoniak bei der Hand habe. Uebrigens ist es durchaus nicht bewiesen, ob das Gift stets sauer sei, ebenso ob diese Säure der giftig wirkende Bestandtheil sei, und endlich hat Fontana, welcher in ähnlicher Voraussetzung sich der Potassa liquida bediente, sich schon überzeugt, dass das Gift von Vipera aspis selbst nach dem Vermischen mit Ammonia liquida giftig bleibt. Van Hasselt hält deshalb mehr auf das kräftigere Aetzkali und empfiehlt Jenen, welche in solchen Gegenden, wo Schlangen vorkommen, reisen, stets davon in Gläschen bei sich zu führen. Tschudi giebt dem Butyrum stibii den Vorzug; Taylor und Glückselig empfehlen starke Essigsäure und Acetum pyrolignosum, indem sie wahrscheinlich das Gift für eine eiweissartige Materie halten, welche durch diese Stoffe coagulirt und dadurch die Resorption behindert würde. Die mechanisch-chemische Behandlung wird nach Verlauf $1/2$ Stunde nach dem Bisse für nutzlos, eine Stunde danach selbst für nachtheilig gehalten. Jedoch will man auch schon beobachtet haben, dass ausnahmsweise noch nach Verlauf mehrerer Stunden die Anwendung von Aetzmitteln Besserung brachte. Was den Grad der Einwirkung letzterer betrifft, so ist noch zu erinnern, dass man sie nicht zu lange anwende und nicht zu tief greifen lasse, um nicht den Uebergang in Gangrän zu begünstigen und keine Verletzung der Knochenhaut zu veranlassen.

Sind nun keine anderen Indicationen mehr zu erfüllen, so bedecke man die verwundete Stelle den ersten Tag mit lauwarmem Olivenöl, worauf man dann leicht reizende Mittel anwendet, um einige Zeit eine Eiterung zu unterhalten; z. B. Umschläge mit einer Küchensalzlösung, Charpie mit Oleum terebinthinae etc. Die Abstossung des Brandschorfs kann seiner Zeit durch Cataplasmen befördert werden.

Das Olivenöl lindert die Schmerzen der Wunde und die der örtlichen Behandlung noch am besten; Einige verwerfen durchaus hier Emollientia und wenden sogleich reizende Mittel an, wie Fomentationen mit verdünntem Ammoniakliquor.

Meist jedoch hat man nach Anwendung der ersten Mittel auf Linderung der Schmerzen zu sehen, wie auch die Anschwellung zu heben und der zu Brand hinneigenden Entzündung des betroffenen Theils entgegenzuarbeiten. Man lasse deshalb letzteren mit warmem Olivenöl einreiben, welches man mit Laudanum versetzen kann, hülle den ganzen Theil in Breiumschläge, nachdem man, wenn es nöthig, einige Incisionen in denselben gemacht hat. Am oberen Ende des Gliedes gegen den Rumpf zu reibe man Unguentum mercuriale ein, oder wickele damit bestrichene Lappen um dasselbe; droht Gangrän, so mache man Einreibungen mit Spiritus camphorae, Linimentum volatile etc. Wird auch dadurch die Anschwellung nicht gemindert, so versuche man Bepinseln des Theiles mit Tinctura jodii oder bedecke denselben mit wandelnden Vesicatoren.

(Von ersterer sah Whitemire bald Abnahme der Anschwellung; von letzteren hatte Miquel guten Erfolg, beide jedoch hatten nur mit der Behandlung durch europäische Schlangen verursachter Bisse zu thun.)

Allgemeine Behandlung.

Die Darreichung innerlicher Mittel stösst hier insofern auf Schwierigkeiten, indem eines Theils die auftretende Dysphagie, anderen Theils der hohe Grad der Reizbarkeit des Magens und die daraus resultirende Emesis dieselbe unmöglich machen. In den meisten Fällen ist auch von jenen weniger zu erwarten, schon wegen des meist peracuten Verlaufs. Wo dieselbe aber möglich ist, mache man es sich zur Hauptaufgabe, die Depression der Gefässthätigkeit zu heben und das Blut so gut als möglich von dem aufgenommenen Gifte zu befreien. Zu diesen Zwecken dienen: die allgemein anempfohlene Anwendung der Excitantia diaphoretica, besonders des Ammoniaks, der Aqua chlorata, in kleinen wiederholt zu reichenden, gehörig verdünnten Gaben, oder des Camphors. (Den Liquor ammoniae gab man oft in viel zu hohen Dosen; in einem von Chalmers vor nicht langer Zeit beschriebenen Falle wurde z. B. nahezu 1 Unze verbraucht. Man gebe nur 5 bis 10 Tropfen pro dos., diese noch gehörig verdünnt mit Zuckerwasser, und verbrauche nicht mehr als 1, höchstens 2 Drachmen. Von Aqua chlorata kann man 2 bis 4 Drachmen, nach Anderen selbst bis 2 Unzen (?) auf eine Mixtur von 8 bis 12 Unzen geben.)

Als Vehikel benütze man, wo es möglich, ein Decocto-infusum von dem so sehr gepriesenen Herba guaco (siehe unten), oder ein Infusum von der schon länger bekannten Radix serpentariae oder ein Decoctum radic. senegae. Als Adjuvantien setze man Aqua naphae s. cinnamomi oder Spirituosa zu. (Letztere werden besonders in Brasilien vom Volke sehr geschätzt; auch geben Maryaud, Comstock und Andere Fälle aus Amerika an, wo auf reichliches Trinken von Rum oder Whisky Genesung folgte; dasselbe sah Russell auf das Trinken von 2 Flaschen Madeira.)

Zur Unterstützung der Kur leite man vorher, wenn nicht solches schon spontan eingetreten, durch eine Dosis Ipecacuanha mehrmaliges Erbrechen ein, oder man lasse ein warmes Bad nehmen, was wohl nur schwierig zu bewerkstelligen ist, oder man wickele den Patienten in Tücher, welche man in kaltes Wasser eingetaucht hatte und gut auswinden lässt, um eine Diaphorese zu begünstigen. (Die Erregung der Hautreaction [wie bei Cholera] durch ein Brechmittel wurde frü-

her schon von Mead, neuerdings durch Tschudi empfohlen. Auch Orfila lässt ein solches reichen, auch wenn schon Brechen vorhanden ist, besonders wenn das Erbrochene ein galliges Aussehen hat.)

Im Uebrigen handle man mit Rücksicht auf den oft abweichenden Verlauf der Vergiftung symptomatisch, je nach den gegebenen Umständen. Dafür können in Betracht kommen: bei auftretender Glossitis mit Anschwellung im Schlunde Scarificationen; bei heftiger Oppressio pectoris oder Dispnöe anfänglich eine kleine Venaesection, oder auch Inhalation von Aether oder Chloroform; bei Hyperemesis Morphium oder Laudanum, unterstützt durch Sinapismen auf die Magengegend; bei comatösem Zustande kalte Umschläge oder Begiessungen und Verhinderung des Schlafes, wie bei Opiumnarkose angegeben; bei eintretender Gangrän, wie auch bei passiven Hämorrhagieen Decoctum Chinae, Mineralsäuren, Rothwein etc. (Vergl. I, §. 219.) (Andere empfohlene Symptomatica sind: Chininum sulfuricum, [stündlich 1 Gran] gegen die auf den Biss von Vipera aspis folgenden Convulsionen, wodurch Signorelli guten Erfolg erzielte. Tennent empfiehlt die Senega besonders gegen Respirationsbeschwerden. Lacombe will unbegreiflicher Weise die hämorrhagischen Erscheinungen durch innerlichen Gebrauch von Mercurialien (Calomel und Ung. hydrargyri), zur Hebung der von ihm unterstellten Blutkrase (mit Bildung von Albuminose), bekämpft wissen!

Anmerkung. Drei der angeführten Mittel, Aqua chlorata, Aqua jodata und Liquor ammoniae, werden von einigen Autoren für eigentliche Gegengifte gehalten, welchen Namen sie jedoch nicht verdienen. Wenn auch das Chlor als Gas angewendet vielleicht als chemisches Antidot zu betrachten sein könnte, so ist dies bei Aqua chlorata keineswegs der Fall. Das Jod, als Aqua jodata (Jodii gr. V, Kal. jodat. gr. XV. Aq. destill. ℥i) wird von Brainard und Grenne ausserordentlich gerühmt; man spritzt diese Lösung mit einem feinen Trocart unter die Haut. Da jedoch gleichzeitig Schröpfköpfe in Anwendung gebracht werden, so ist man nicht sicher, ob von den erhaltenen Resultaten (bei 13 Versuchen wurden 50 Procent hergestellt) nicht ein Theil oder alle den letzteren zugeschrieben werden müssen*). Ueberhaupt ist die Natur des Giftes in chemischer Beziehung noch zu wenig ermittelt, als dass da von Gegengiften die Rede sein könnte. Dasselbe gilt auch für die innerliche Anwendung namentlich des Jods und Broms, obgleich Hammond

*) Gazette médic. de Paris, 1854, Juin.

und de Vesey*) durch wiederholte Dosen (10 Tropfen) der Bibron'schen Lösung (Kal. hydrojod. gr. IV, Mercur. sublimat. corrosivi gr. II, Aquae bromatae [1 Thl. auf 40 Thl. Wasser] Drachm. V) die Folgen des Bisses von Crotalusarten bei Menschen und Thieren beseitigt haben wollen.

Ausser den oben angeführten drei Mitteln giebt es noch eine Menge anderer, als dynamische Gegenmittel von älteren und neueren Autoren gerühmter Stoffe, welche in den verschiedenen Ländern, wo giftige Schlangen vorkommen, in Gebrauch stehen. Hierher gehören: Eau de Luçe, Liquor ammoniae succinic., ein längst bekanntes Diaphoreticum und Antispasmodicum, welches auch hier innerlich zu 20 bis 30 Tropfen $1/2$ stündlich zu gebrauchen ist und von Home, Jussieu, Williams sehr gepriesen wird. (Da dasselbe beim Vermischen mit Wasser weisslich getrübt wird, bezeichnen es die Indianer als „weissen Schlangentrank“.) Die Tanjorapillen (brittisch Indien) sind die in verschiedenen Handbüchern der Materia medica angeführten Pilulae asiaticae und enthalten Acidum arsenicosum ($1/2$ bis $3/4$ Gran pr. Stück) nebst Pfeffer und Aromaticis; Russel's Versuche an Thieren gaben kein günstiges Resultat. Doch will Ireland günstigen Erfolg in 4 bis 5 Fällen von der Fowler'schen Lösung in derselben Dose in Verbindung mit Opium gesehen haben, welche Kur fortgesetzt wurde, bis Stuhlgang erfolgte, welcher noch durch Clysmata befördert wurde. Ferner gehört noch hierher der Schlangenstein, das Rhinozeroshorn etc.

Unter dem Namen Schlangenstein, „ophytes,“ pietra del cobra“ etc. haben wir schon im allgemeinen Theil Einiges angegeben; früher wurden fast alle bezoarähnlichen Stoffe (Gastro- und Enterolythen) darunter verstanden, später auch kegelförmige, schwarze Conglomerate von schwarz gebranntem Hirschhorn. In Ostindien bezeichnet man nach Mandt dunkel gefärbten Achat (?), wie auch bei den Fantees in Afrika (Goldküste) der „snakestone“, ein glattes, bohnengrosses, dunkelgraues Mineral, nach Gordon in Ansehen stehen soll. Diese Steine sollen sich auf der Haut festsetzen und wie Schröpfköpfe wirken; (dazu müssten sie porös sein, folglich kein Achat). (Siehe Thunberg u. A.) Ueber das Rhinozeroshorn finden sich bloss Angaben in populären Schriften (Le moniteur des Indes, im Biang lala etc.) nicht von Aerzten, sondern von einem Hofland von Passoerouan und Baumgarten von Kraton (Ostindien). Diese geben an, in 25 Fällen Herstellung dadurch gesehen zu haben, wenn bereits

*) Amerikanisches Journal 1858.

allgemeine Erscheinungen ausgebrochen waren, doch entsteht hier die Frage, ob die betreffenden Schlangen wirklich giftige waren. Man legt das Horn in dünnen Scheiben auf die Wunde, aus welcher dasselbe dann das Gift ausziehen soll. Nach Versuchen von van Hasselt mit Kaninchen, welchen er von diesem Horne auf mit Upas radja vergiftete Wunden legte, trat der Tetanus so bald auf, wie wenn kein Rhinozeroshorn aufgelegt wurde. Dennoch könnte vielleicht auch hier mitunter die Porosität dieses Horns mechanisch wirken.

(Hierher scheint auch als ähnlich mechanisch wirkend ein italienisches Geheimmittel gegen Vipernbiss zu gehören, bestehend aus: Kochsalz Drachm. 5, Bolus alba. Drachm. 2, Sanguin. draconis Drachm. 1/2, welches auf die Wunde zu streuen ist.) Andere Gegenmittel aus dem Thierreiche sind noch: der Kopf oder die Leber der Schlange, welche die Verwundung beibrachte, das Schlangenfett (*Trochisci viperini*), das „Natternöl", die Zähne vom Nilpferd etc.

Bei weitem der grösste Theil der sogenannten Gegengifte gehört jedoch dem Pflanzenreiche an; so benützte man besonders früher in Europa: Inula squarrosa Linn. (Compositae), Dictamnus albus Linn. (Diosmeae), Gentiana lutea Linn. (Gentianeae), Allium Cepa Linn. (Asphodeleae), Sparganium ramosum Sm. u. Spreng. und Sparganium simplex Tournef. (Typhaceae), Erica arborea Linn. (Ericeae) etc.

In Nordamerika: Aristolochia serpentaria Linn. und officinalis Nees (Aristolochiaceae), Polygala Senega Linn. (snakeroot) (Polygaleae); Cissampelos pereira Linn., in Mexiko, jedoch auch in Südamerika (Menispermeae); Prenanthis serpentaria Pursh.; Eupatorium Ayapana Vent., auch in Südamerika (beide Compositae); Hydrophyllum canadense Linn. (Hydrophilleae); Liriodendron tulipifera Linn. (Magnoliaceae); Botrophis actaeoides Rafinesq. (Ranunculaceae); Viola ovata Nutt. (Violarieae); Uvularia grandiflora Sm. und latifolia Linn. (Melanthaceae) etc.

In Südamerika: Den grössten Ruf geniesst der „Guaco" oder „Huaco", auch „yerba de cobra" oder „yerva capitana", die Micania guaco H. und B., aus der Familie der Compositae, welche am Magdalenenstrome in Columbien wächst und wie auch Micania opifera Mart. gegen Schlangenbisse angewendet wird. Das unter diesem Namen zu uns kommende trockne Kraut findet sich in verschiedener Qualität und scheint nicht allein von dieser Pflanze abzustammen. Man wendet den frischen Saft der Blätter oder eine Abkochung der getrockneten innerlich und äusserlich an und Bonpland, Chaniac,

Humboldt, Mutis, Quyano, de Vargaz und neuerdings Tschudi fanden diese Pflanze in der That heilsam bei Bissen von Crotalusarten. Die Indianer sollen den Gebrauch von einem Vogel, Huaco, einer Sperberart, gelernt haben, welcher sich dieses Krautes bedient, wenn er von einer Schlange gebissen; (es scheint jedoch, als ob verschiedene Pflanzen diesen Namen führen, indem man auch von einer Schlingpflanze, Vejuco de Huaco, liest; dies erklärt auch die Verschiedenheit des unter dem Namen „Guaco" im Handel vorkommenden Krautes*). Chambers machte mit dem Guaco in der „Society of Arts" in London Versuche an Kaninchen, jedoch ohne besondere Resultate; es fragt sich nur, ob er auch ächte „Guaco" hatte**). Ferner sind noch im tropischen Amerika im Gebrauche: Aristolochia anguicida Linn., turbacensis Kunth. und cordifolia Mut. (Aristolochiaceae); Dorstenia brasiliensis Plum. (Moreae); Chiococca densifolia und anguifuga Mart. (Rubiaceae); Cephaelis ipecacuanha Willd. (Rubiaceae); Simaba Cedron Aubl. und Simaruba versicolor St. Hilaire in Guiana und Brasilien (Simarubeae); Aegiphilla salutaris Humb. (Verbenaceae); Abkochung innerlich, Blätter äusserlich, wie auch von Aegiphilla macrocephala St. Hil. am Orinoco; Gomphrena officinalis Mart. (Amarantaceae); Hypericum laxiusculum St. Hil. (Hypericineae) etc.

In Afrika: Polygala serpentaria Eckl. und Zeih. (Polygaleae).

In Ostindien: Polygala crotalaroides Buchan., am Himalaya (Polygaleae); Ophiorrhiza mungos Linn. (Rubiaceae); Ophioxylon serpentinum Linn. (Apocyneae); Euchresta Horsfieldia Benn. in Japan (Leguminosae); Dilivaria ilicifolia Juss. (Acanthaceae) etc.

Von den in Australien angewendeten Pflanzen finde ich nirgends eine Erwähnung gemacht; ausser den oben angeführten dienen jedoch eine grosse Menge auf gleiche Weise, und man findet beim Vergleichen der angeführten Pflanzen, dass der grösste Theil derselben excitirende, diaphoretische oder emetische Wirkung besitzt.

Besondere Erwähnung verdienen hier noch das Olivenöl und der Saft des Zuckerrohrs; ersteres erklären Dusourd, Landré, Olivier sowohl äusserlich, als innerlich angewendet für ein gutes

*) Nach den neuesten Mittheilungen ist die eigentliche Guaco Aristolochia anguicida Linn., welche am Orinoco wächst und als „Guaco del monte" bezeichnet wird; Aristolochia fragrantissima Ruiz in den Anden von Maynas „Snakevin oder Machascin huasca" genannt, dient gegen die Bisse von Crotalusarten. Aristolochia sempervirens J. auf Creta und in Arabien wird gegen die Bisse von Naja Haje angewendet etc.; wahrscheinlich haben noch andere Aristolochiaarten gleiche Kräfte. — **) Med. Times and Gazette, 1856, Dec.

Antidot (?); den Saft des Saccharum officinarum Linn., als Gegenmittel bei allen Vergiftungen, besonders in Westindien im Gebrauche, findet man oft als zweckmässig erwähnt. Van Hasselt meint, ob derselbe vielleicht antiseptisch wirke?

Leichenbefund.

115 Die hierauf Bezug habenden anatomisch-pathologischen Mittheilungen sind sehr spärlich und unvollständig und es scheinen auch mitunter überhaupt wesentliche Abweichungen zu mangeln. Dennoch können nach Beobachtungen an Thieren folgende Veränderungen angetroffen werden:

Aeusserliche. Im Allgemeinen ist die Leiche sehr zur Zersetzung geneigt; so fand Russell schon vier Stunden nach dem Tode starke Fäulniss; doch findet man auch, wie z. B. bei der fünf Tage nach dem Bisse ausgegrabenen Leiche Dracke's, dass noch keine Spur von Zersetzung vorhanden war, was jedoch wohl nur als eine Ausnahme zu betrachten ist. Mehrmals wurde Blutung der Wundstelle, welche eine fahle Färbung zeigte, und zwar lange nach dem Tode fortdauernd, bemerkt. In den betroffenen Körpertheilen findet man zuweilen die bekannten Erscheinungen von Infiltration, blutigem Extravasat, Emphysem, (welches auch allgemein sein kann), Gangrän, sowohl an den Muskeln, als im Zellgewebe. Mandt fand noch geringes Oedem der Epiglottis.

Innerliche. Beim Oeffnen der Leichen will man einen eigenthümlich stinkenden, nach Anderen einen sauren Geruch bemerkt haben. Besonders nach längerem Leiden, jedoch auch nach raschem Tode, sah man Hyperämie der Rückenmarkshäute und der Sinus der Dura mater bei vermehrtem serösen Exsudat. (Mandt, von welchem eine der wenigen bekannt gewordenen, genaueren Sectionen*) herrührt, fand starke Injectio subarachnoidea der Medulla oblongata, welche er mit den Respirationsbeschwerden beim Leben in Zusammenhang bringt.) Bei Thieren kam noch starke Blutanhäufung in der Lunge vor, ebenso auch entzündliche Röthe im Darmkanal. Bei Menchen wurde diese Beobachtung nicht gemacht, doch wohl Erweichung der Baucheingeweide und starke Auftreibung der Gedärme durch Gas bemerkt.

Blut. Der Zustand dieses scheint veränderlich zu sein; Einige fanden dasselbe mehr, Andere weniger geronnen, selbst grössere Coagula in den bedeutenderen Venenstämmen des verwundeten Gliedes. Einige sahen dasselbe hellroth, Andere schwarz von Farbe; die Einen nennen es flüssig, Andere dünn gelatinös etc. (Fontana,

*) Gen. Tijdsch. v. Nederl. Ind.; Jg. 5, Afl. 5 en 6, blz. 958.

Home, Miquel, Nasse, Pihorel, Schorenberg; Mandt fand dasselbe dunkel und dünnflüssig; Burnett „nicht gerinnungsfähig"; Brainard „ohne Faserstoff (?)", wenigstens wenn der Tod nicht sehr schnell eintrat.) (Vergl. noch §. 110.)

Gerichtlich medicinische Untersuchung, etc.

116 Eine solche war bis jetzt noch nicht nöthig, könnte jedoch bei der Eigenschaft des Schlangengiftes, in getrocknetem Zustande lange seine Kraft zu behalten, dann verlangt werden, wenn ein Verdacht absichtlichen Beibringens dieses Giftes sich erheben sollte. In solchem Falle suche man die oben angegebenen physischen und chemischen Eigenschaften des Giftes festzustellen (?), und versuche namentlich physiologische Prüfung an Vögeln etc. und habe Acht, ob der verdächtige Stoff in Wunden tödtlich, vom Magen aus wenig oder gar nicht schädlich sei, etc. Im Allgemeinen ist jedoch von einer derartigen Untersuchung wenig zu erwarten, indem es noch ganz an den nöthigsten Anhaltspunkten fehlt und die Isolirung des fraglichen Giftes mit den jetzigen Hülfsmitteln rein unmöglich ist.

Anmerkung. Schon seit alter Zeit fehlt es nicht an hygienischen Vorschriften für die Prophylaxe gegen Schlangenbiss; nämlich Vertilgen der Schlangen, besonders durch Aussetzen von Prämien für Einlieferung von Schlangen und deren Eier, zu befördern; Verminderung der natürlichen Nahrung jener; Hegen der Feinde derselben (Schweine, Igel, Reiher etc. Besonders ist hier der Ichneumon, Herpestes ichneumon Linn., aus der Familie der Viverrina, zu erwähnen, wie auch in Westindien der von Afrika eingeführte „Sekretärvogel", Serpentarius secretarius, cristatus etc.) Ferner hält man in einigen Gegenden, besonders in Südamerika, fast abergläubisch auf das Einimpfen oder eigenthümliche Tätowiren sogenannter Gegengifte. Diese Procedur wird auf verschiedene Weise vorgenommen: 1) In Westindien (Surinam etc.) macht man nach den Mittheilungen von Idenburg und Tydeman kleine, jedoch tiefe Einschnitte an Händen, Füssen und der Brust, und reibt dann ein schwarzes Pulver ein, welches angeblich aus verkohlten Köpfen von Klapperschlangen und giftwidrigen Pflanzen bestehen soll, doch soll das Geheimniss der Mischung nur wenigen Negerfamilien bekannt sein. Nach der Einwirkung des Pulvers in diese Einschnitte muss noch ein anderes, aus verkohlten Pflanzentheilen bestehendes Pulver innerlich genommen werden, vermengt mit Genever etc., und zwar aus einer zerbrochenen Calabasse! — 2) In Brasilien soll nur der frische Saft der Micania in diese Einschnitte eingerieben werden, und

wollen Augenzeugen wirklich gesehen haben, dass Giftschlangen so Behandelte nicht angreifen. — 3) In Afrika soll man die kleinen Kinder schon nach Blödig von weniger giftigen Schlangen beissen lassen, deren Biss nicht tödtlich ist, sie jedoch vor der Gefahr von grossen Schlangen gebissen zu werden künftighin schützen soll.

Bei Durchstreifung gefährlicher Gegenden beachte man die grösste Vorsicht und gewisse Zeichen, welche auf die Nähe von giftigen Schlangen deuten, wie das Unruhigwerden von Pferden und Mauleseln, wie auch anderer Hausthiere, etc.; ferner soll auch die Nähe von Trigonocephalus lanceolatus durch einen kleinen Vogel, Loxia indicator Linn., auf Martinique etc. verrathen werden, ebenso in Brasilien durch eine Falkenart, „le faucon rieur" oder „falco serpiente". Mitunter kann man sich durch Geistesgegenwart des Angriffs einer Schlange erwehren, durch einen Stockschlag gegen den Hals, das Zuwerfen eines Taschentuchs, das Vorhalten eines Hutes etc.

Zwölfte Classe.

Vögel, Aves.

Einunddreissigstes Kapitel.

Vergiftung durch Vögel.

117 Eigentlich giftige Vögel sind nicht bekannt; man findet nur die einzige Mittheilung directer Vergiftung durch den Genuss von Albatrossen, Diomedea exulans Linn., welche jedoch sehr zweifelhaft scheint.

Man vergleiche darüber die Broschüre von Dr. Heyduk: „Vergiftung durch Seevögel und Seefische", Fulda 1840. Die betreffenden Albatrosse waren auf der Höhe des Caps gefangen worden (37^0 südlicher Breite und $7\frac{1}{2}^0$ westlicher Länge); schon bei dem Braten sollen sie einen unangenehmen, knoblauchartigen Geruch entwickelt und einen ähnlichen Geschmack besessen haben. Das Fett war entfernt worden; die auftretenden Erscheinungen, welche sich nach dem Essen bei „einigen" Matrosen einstellten, bestanden in: scharfem Geschmack, Magenschmerzen, Neigung zum Erbrechen, Leibschmerzen, Zittern, kaltem Schweisse, Todesangst. Alle genasen unter einer symptomatischen Behandlung. Nach den noch beigefügten Bemerkungen ist es jedoch viel wahrscheinlicher, dass es sich da um eine Kupferintoxikation handelte, worauf auch die angegebenen Symptome hindeuten.

Auf der anderen Seite ist jedoch leichter eine indirecte Vergiftung durch den Gebrauch essbarer Vögel möglich, wenn diese einfach die Träger eines aufgenommenen vegetabilischen oder mineralischen Giftes sind.

Man kennt einige jedoch äusserst seltene Fälle derartiger Vergiftung durch Fasanen (Phasianus Colchicus Linn.), durch Hühner (Gallus domesticus Briss.), durch Rebhühner (Perdix cinerea Briss.), Wachteln (Tetrao coturnix Linn.), durch Truthühner (Meleagris gallopavo Linn.), durch Trappgänse (Otis tarda Linn.), durch Bekassinen (Scolopax gallinago Linn.), durch Tauben (Columba livia Briss.), durch Finken (Fringilla coelebs Linn.), durch Lerchen (Alauda arvensis Linn.) etc.

Derartige Mittheilungen findet man bei Endlicher, Grolmuss, Haller, Linné, Martinet, Moll und van Eldik, Nebel, Schweickard, Thom und Anderen, doch lassen dieselben manche Zweifel zu. John Burt theilt im Edinburgh med. Journ. 1856, May, eine Beobachtung mit, wo Vergiftungserscheinungen auf den Genuss von sogenannten „amerikanischen Berghühnern", einer Art Tetrao, Tetrao bonasia Linn., sich einstellten unter Ohnmachten, Verdunklung des Gesichts, Schwächegefühl und anderen narkotischen Erscheinungen. Beim Essen wurde ein bitterer Geschmack beobachtet, weshalb man vermuthete, dass diese Vögel giftige Nahrung zu sich genommen hatten und Ueberbleibsel zwei Katzen reichte, welche gleichfalls krank wurden. Maclagan fand in den Contentis des Kropfs „ein bitteres Harz".

In den meisten derartigen Fällen schien es oder überzeugte man sich, dass die giftige Wirkung von aufgenommenen Pflanzentheilen herrührten, so von den Samen, Beeren oder jungen Trieben von Veratrum album Linn., Lolium temulentum Linn., Conium maculatum Linn., Oenanthe phellandrium Lam., Daphne Mezereum Linn., Phytolacca decandra Linn., Kalmia latifolia Linn., Strychnos nux vomica Linn. etc.

In ähnlicher Weise können sowohl für die Vögel selbst als auch für die Menschen, welche jene geniessen, Cerealien, welche mit Arsenik behandelt waren, gefährlich werden; ferner sind Beispiele bekannt, wo durch böswillige Darreichung von arsenhaltigem Futter Hühner und sogar deren Eier Arsenik aufgenommen hatten *).

Im Uebrigen wird bei allen derartigen Berichten nicht recht klar, ob auf solche Veranlassungen hin irgend einmal tödtliche Folgen beobachtet wurden. (Nur Mease spricht in einem oberfläch-

*) Tijdsch. Natuurkunde, toegepast op alle vakken van vijverheid, 1850, p. 358.

lichen Berichte von lethalen Folgen auf den Genuss von Fasanen, welche sich mit jungen Schösslingen von Kalmia latifolia gefüttert hatten.)

Anmerkung. Als prophylactische oder hygienische Schutzmittel gelten die Regeln, dass man geniessbare Vögel stets sorgfältig ausweiden und keine auf dem Felde todt gefundene Rebhühner oder Fasanen etc. geniessen soll.

Dreizehnte Classe.

Säugethiere, Mammalia.

118 Diese, die höchst organisirte Classe des Thierreichs, enthält trotz der zahlreichen Genera und Species kein einziges im physiologischen Zustande giftiges Thier. Früher wurde zwar angenommen, dass das höchst seltsame neuholländische Schnabelthier, Ornithorhynchus paradoxus Blbch., eine Ausnahme von dieser Regel mache. Doch verdienen hier einige giftige Stoffe pathologischer Natur, „venena pathologica", Erwähnung.

Auch der Landbär, Ursus arctos Linn., wird beschuldigt, eine giftige (?) Leber zu besitzen; ferner finden sich noch Angaben, dass die Bisse verschiedener, bis zur Wuth gereizter Thiere, selbst zum Zorne gereizter Menschen gefährlich sein könnten (nach Paré besonders solche „rothhaariger" Menschen!). Moore in London berichtet von einem phlegmonösen Erysipel, welches Amputation nöthig machte, in Folge des Bisses eines Pferdes. Duter beschrieb einen Todesfall bei einem Menschen, der zwei Monate zuvor von einem Anderen gebissen worden war, etc. Da es jedoch nicht ausgemacht ist, ob überhaupt hier ein toxischer Einfluss (in Folge des von Schneider sogenannten „Zorngiftes" (?) vorherrscht, so können derartige Umstände hier nicht besprochen werden, sondern gehören in das Gebiet der Chirurgie. So viel ist jedoch sicher, dass derartige Verletzungen meist einen sehr bösartigen Charakter annehmen, was jedoch sich wohl eher aus der Natur der Wunde erklären lässt.

Zweiunddreissigstes Kapitel.

Schnabelthier, Ornithorhynchus.

Dieses merkwürdige Thier findet sich in den Binnenwässern **119** Neuhollands und gehört zur Ordnung der Monotremata, Familie der Dermatopoda van der Hoev. Mit Ausnahme vielleicht einer einzigen Varietät (Ornithorhynchas rufus), kennt man nur eine Species, Ornithorhynchus fuscus s. paradoxus Blbch. (Die Kiefern dieses Thieres verlängern sich vollkommen nach Art eines Entenschnabels, woher auch der Name; eine Beschreibung und Abbildung enthält Meckel's „Ornithorhynchi paradoxi descriptio anatomica"; ferner berichten darüber Genaueres Blumenbach und van der Hoeven.)

Die Männchen sind an der Innenseite der kurzen Hinterpfoten versehen mit einem etwas beweglichen, hohlen, kegelförmigen, hornartigen Sporn, welcher durch einen Kanal mit einer in oder auf dem Schenkel des Thieres gelegenen Drüse in Verbindung steht. [Auch die verwandte Echidna setosa, gleichfalls in Neuholland lebend, soll einen ähnlichen Sporn besitzen (Knox.)] Vermöge eines von den Musculi glutaei und anderen Muskeln entleert sich aus der Drüse durch den Sporn eine wasserhelle Flüssigkeit, von welcher man glaubte, dass dieselbe giftig sei und selbst dem Viperngift gleichkomme. Spätere Nachforschungen haben jedoch ergeben, dass dem nicht so sei, sondern dass der betreffende Apparat zu den geschlechtlichen Functionen des Männchens diene, um das Weibchen festhalten oder zum Coitus anregen zu können. Verraux (oder Versaux) bemerkt noch, dass das Thier, so sehr man dasselbe reize und plage, nie die Sporen zu seiner Vertheidigung benutze. Ferner ist eines der wichtigsten Argumente für die obige Annahme, dass das Weibchen an der entsprechenden Stelle der Hinterfüsse sehr reizbare Vertiefungen, zur Aufnahme der Sporen bestimmt, hat.

Anmerkung. Van Hasselt führt hier noch das Moschusthier an, welches den zu arzneilichen Zwecken dienenden bekannten Moschus liefert. Dieser soll sich bei Injectionen in Venen auf Hunde als tödtlich wirkend bewiesen haben. Doch halten wir nach den bekannten Erfahrungen über die Wirkung dieses kräftigen Excitans die Aufnahme desselben in einem Handbuche der Toxikologie nicht für gerechtfertigt. Noch weniger aber ist dies bei dem gleichfalls von van Hasselt angeführten Phyllostoma spectrum Linn., dem Vampyr, aus der Familie der Vespertiliones, der

Fall, indem die Wirkung in Folge der von demselben verursachten Verletzung doch nur eine mechanische ist.

Fünfunddreissigstes Kapitel.

Pathologische Gifte.

120 Unter dieser Bezeichnung greifen wir hier kurz im Gegensatz zu den physiologisch vorkommenden Giften des Thierreichs jene animalischen Stoffe zusammen, deren Entstehung mehr pathologischen Zuständen der Säugethiere zuzuschreiben sind und welche wir, als in das Gebiet der Pathologie gehörig, nur kurz anführen. Es gehören nämlich hierher:

1. Das Wuthgift (Venenum rabicum), welches sich spontan besonders bei dem Hunde- und Katzengeschlechte entwickelt und durch Bisse auf den Menschen etc. übertragen werden kann.

2. Das Rotzgift (Venenum malleodes s. farciminosum), welches vorzüglich bei dem Pferde und anderen Einhufern auftritt.

3. Das Anthraxgift (Venenum anthracodes) ist ein Krankheitsproduct, welches besonders beim Rindvieh und anderen Wiederkäuern sich bildet.

4. Das Leichengift (Venenum cadavericum), dessen Ursprung man in Krankheiten gewisser Gewebe oder Organe des Menschen sucht.

Bezüglich dieser Giftstoffe verweisen wir auf die Handbücher der speciellen Pathologie und besonders für die drei ersten auf Virchow's „Zoonosen“ *).

Anhang.

121 Zu denjenigen Stoffen thierischen Ursprungs, welche theils ursprünglich, theils durch Uebertragung giftige Eigenschaften annehmen, gehören noch einige, welche nicht gut in gewisse Thierclassen einzureihen sind.

*) Handbuch der spec. Pathologie und Therapie, Bd. II, Abth. I, 1855.

Als solche behandeln wir hier noch nachträglich folgende:

1) Das Wurstgift; 2) das Käsegift; 3) das Milchgift und giftige Milch; 4) giftigen Honig.

Erstes Kapitel.

Wurstgift, Venenum botulinum.

Das Wurstgift („Venenum botulinum", „Poison de boudins", „Sausage-poison"), obgleich auch in verschiedenen anderen Fleischspeisen sich entwickelnd, scheint namentlich in Blut- und Leberwürsten, welche nach einer besonderen Methode in gewissen Theilen Europas und zu bestimmten Jahreszeiten bereitet werden, sich zu bilden. Vergiftungen damit wurden fast ausschliesslich nur im Süden und Westen von Deutschland, hauptsächlich im Königreich Württemberg und im Grossherzogthum Baden beobachtet, wo die ärmere Volksclasse und das Landvolk besonders im Frühjahr, am meisten im Monate April davon befallen werden. (Im Winter kommen nur selten, im Sommer fast keine Vergiftungsfälle vor, wahrscheinlich sind aber bis zu letzterer Zeit die vorräthigen Würste consumirt.) 122

Obgleich dieses Gift erst seit Ende des vorigen Jahrhunderts (1793) allgemeiner bekannt geworden ist, wurden seit der Zeit zahlreiche Untersuchungen angestellt, und statistische Berichte beweisen die lebensgefährlichen Folgen zur Genüge. Uebrigens sind die Angaben bezüglich der Mortalität der dadurch Vergifteten verschieden, nämlich von 30 bis 50 Procent. So wurden in Württemberg von 1793 bis 1827 nicht weniger als 234 Fälle, darunter 110 lethale bekannt; später wurden mit Einschluss der vorigen bis 1853 vierhundert Fälle angegeben, von welchen bloss 150 als lethale aufgeführt werden.

Die erste wissenschaftliche Arbeit über das Wurstgift rührt von Kerner; spätere Beobachtungen wurden mitgetheilt von: Autenrieth, Attomyr, Berg, Büchner, Dann, Faber, Horn, Kopp, Kühn, Paulus, Röser, Reichert, Sclossberger, Schumann, Schütz, Steinbach, Tritschler, Weiss, etc.

Wirksamer Bestandtheil.

Das eigentlich giftige Princip derartiger Würste ist bis jetzt noch nicht bekannt; nach Schlossberger liegt eine grosse Schwierigkeit für die Erkennung desselben in dem Umstande, dass physio- 123

logische Versuche aus dem Grunde unnütz sind, weil Katzen und Hunde eine völlige Immunität für dieses Gift zeigen. Ebenso wenig scheint es möglich zu sein, absichtlich solche giftige Würste darzustellen, um Versuche mehr im Grossen anstellen zu können.

Die Vermuthung, dass die Wirkung derartiger Fleischwaaren in der zufälligen Aufnahme metallischer Stoffe, z. B. von Blei oder Kupfer aus den benützten Geräthen, oder durch vegetabilische Zusätze, wie z. B. von Kokkelskörnern statt Pfeffer oder anderer Gewürze zu erklären sein möchte, hat sich als ungegründet erwiesen. Solche Verunreinigungen und Verwechslungen können allerdings möglicherweise vorkommen, doch sind die Erscheinungen dann ganz andere.

Ebenso unhaltbar erwies sich eine zweite Hypothese, welche Serres und besonders Lussana aufstellten, indem sie die Wirkung giftiger Würste damit erklären wollten, dass dieselben durch ihren Gehalt an stark wirkenden empyreumatischen Stoffen, welche aus dem Rauche abstammen, schädlich würden. Dieselben hatten da nicht allein das Kreosot in Verdacht, sondern auch Eupion, Picamar, Kapnomor, Holzessig etc., besonders wenn zum Räuchern Fichten- oder Tannenholz verwendet worden war. Lussana stützt seine Behauptung mit dem Umstande, dass diese eigenthümliche Vergiftung nur durch geräucherte Fleischspeisen verursacht würde und dass die Symptome sowohl in nosologischer als anatomischer Hinsicht eine grosse Analogie darböten; auch erhielt derselbe ähnliche Reactionen wie bei Kreosot, was natürlich leicht erklärlich ist. Sollte jedoch dies der Grund der giftigen Wirkung sein, so kämen sicherlich solche Fälle viel häufiger vor, indem der Gebrauch geräucherter Speisen ein sehr allgemeiner ist. Zudem ist die vorhandene Menge des Kreosots eine zu geringe, um eine toxische Wirkung ausüben zu können und man hat ferner noch die Beobachtung gemacht, dass es gerade nicht gehörig durchräucherte Würste waren, welche schädliche Eigenschaften zeigten.

Am meisten hat noch die dritte Hypothese für sich, dass in der Wurst sich ein flüchtiger giftiger Stoff oder mehrere sich entwickeln, obgleich die Natur derselben durch die jetzigen Hülfsmittel der Chemie noch nicht festgestellt werden konnte. Dabei ist jedoch auch noch zu bemerken, dass Erhitzen durch Kochen oder Braten das Gift nicht immer zerstört oder austreibt, was allerdings die Richtigkeit dieser Ansicht wieder zweifelhaft macht. (Es wäre auch möglich, dass das Gift ein in steter Umsetzung sich befindender Stoff ist, ähnlich wie das riechende Princip im Moschus?)

Die früheren Untersuchungen deuteten auf eine giftige Säure, und man betrachtete ganz hypothetisch und ohne irgend einen Grund die Blausäure als das schädliche Agens. (Emmert stellte zuerst diese irrige Ansicht auf; diese Säure wirkt jedoch sehr rasch, das Wurstgift dagegen sehr träge, zudem sind die Erscheinungen bei beiden sehr verschieden.) Später wurde von Jäger, gleichfalls ohne jeglichen positiven chemischen oder physiologischen Beweis, die Kohlenstickstoffsäure, Açidum carbazoticum, auch „Welther'sches Bitter" genannt, als der wirksame Bestandtheil beschuldigt. Von dieser Säure ist jedoch noch nicht bestimmt nachgewiesen, dass dieselbe giftig wirke, wie auch bei der geringen Menge jedenfalls die Gefahr keine grosse wäre und der bittere Geschmack den Genuss der Würste fast unmöglich machen würde. Uebrigens sind für die Bildung dieser Säure auch noch Momente erforderlich, welche hier durchaus mangeln.

Die Annahme der Bildung schädlicher Fettsäuren, besonders des Acidum sebacicum hat wohl noch die meisten Vertreter gefunden. Da sich aber ergab, dass diese Säure für sich nicht giftig wirke, so hielt man den aus den Würsten abscheidbaren sauren Stoff für eine eigene Fettsäure, welcher man den Namen „Wurstfettsäure" oder Acidum botulinicum gab. Spätere Versuche mit dieser und anderen flüchtigen Fettsäuren haben gezeigt, dass dieselben in concentrirtem Zustande topisch als leichte Corrosiva wirken können, dass sie jedoch nicht den bei Würsten beobachteten eigenthümlichen Vergiftungszustand verursachen können. Zudem kommen dieselben bei dem gewöhnlichen Gebrauche dieser Würste nur in verdünntem Zustande vor und an Basen gebunden, wo sie dann ihre scharfen Eigenschaften ganz oder zum Theil verlieren.

Besonders waren es Buchner, Kerner und Schumann, welche nach solchen giftigen Fettsäuren suchten. Schlossberger hat Versuche an sich selbst und an Thieren mit Acidum stearinicum, margarinicum und sebacicum (?) angestellt und das Resultat war, dass sich diese Säuren in reinem Zustande als völlig unschädlich erwiesen. Das Acidum botulinicum, die Wurstfettsäure oder Wurstfäulnisssäure soll, durch heissen Alkohol oder Aether aus giftigen Würsten abgeschieden, fest, fettwachsähnlich sein, in den Mund genommen Brennen im Halse verursachen und auf junge Hunde giftig wirken. Andere Untersuchungen haben nur wenig davon bestätigt und selbst die saure Raction in Abrede gestellt. Es wäre deshalb möglich, dass diese Fettart noch nicht rein war und das eigentliche Wurstgift gebunden oder beigemengt enthielt.

Im Gegensatze zu letzterer Ansicht wurde von Schlossberger mit vielem Geschick die Behauptung aufgestellt, dass der eigentlich

giftige Stoff nicht in den fetten Bestandtheilen der Würste zu suchen sei, sondern in den stickstoffhaltigen derselben, wahrscheinlich in einem oder dem anderen flüchtigen Alkaloïde, welches vielleicht den bekannten künstlichen Alkaloïden analoge Zusammensetzung habe.

Dass sich unter gewissen Umständen möglicherweise ein giftiges Alkaloïd bilden könne, dafür spricht die Beobachtung, dass in der Häringslake sich Propylamin bildet, ferner dass zugleich mit dem Auftreten einer solchen giftigen Base sich gewöhnlich reichlich Ammoniak entwickelt, was auch bei diesen Würsten neben einem unangenehmen Riechstoffe der Fall ist. Von welcher Art jedoch das hier vermuthete Alkaloïd sei, ob es vielleicht eine dem Nicotin oder Coniin ähnliche Zusammensetzung habe, das zu entscheiden ist noch späteren Untersuchungen vorbehalten.

Schlossberger verwahrt sich gegen die Angabe Buchheim's *), als habe er Propylamin als Wurstgift bezeichnet, indem er eine „analoge" noch unbekannte Basis vermuthe. Um diese zu isoliren bediente er sich, jedoch nicht ganz richtig, des Aetzkalis und erst später einer verdünnten Potaschenlösung, welche er auf den mit kochendem Alkohol aus einer giftigen Wurst erhaltenen Auszug einwirken liess.

Wir erwähnen hier noch zwei andere Hypothesen, von welchen die erste von Liebig aufgestellt und von Duflos, Hirsch, Simon adoptirt wurde und welche die Wirkung des Wurstgiftes als eine katalytische betrachtet. Nach dieser Ansicht soll das Wurstgift, wie bereits oben angedeutet, ein in fortdauernder Umsetzung begriffener Stoff sein, welcher sich anhaltend in dieser Wurst erst während der Verdauung entwickle. Diese Behauptung wird dadurch begründet, dass zwar Alkohol, Aether, wie auch kochendes Wasser diesen Würsten wohl ihre giftigen Eigenschaften entziehen können, dass aber diese Lösungsmittel selbst keine wirksamen Bestandtheile aus denselben aufnehmen, sondern nur den Zustand der chemischen Umsetzung aufheben oder hemmen. Dagegen bemerkt van Hasselt, dass gebratene oder gekochte Würste mitunter dennoch giftig bleiben, während andere Fermente der Kochhitze keinen Widerstand zu leisten vermögen. Ferner zeigte sich das Acidum botulinum Buchner's und Schumann's allerdings als giftig. Würde das Gift als ein Ferment zu betrachten sein, so müsste es nach Art der Septica (?) wirken, was jedoch den gemachten Erfahrungen nach nicht der Fall sei.

---

*) Virchow's Archiv, 1857, Bd. XI, S. 569.

Die andere noch zu erwähnende Hypothese rührt besonders von Heller *) her und besteht in der Annahme der Bildung giftiger Schimmelpilze. Derselbe fand zu verschiedenen Malen eine nasse, klebrige, weiche, fettige Masse auf solchen Würsten, jedoch nur auf der Oberfläche derselben, welche zum Theile aus Bacillarien und anderen Infusorien, hauptsächlich aber aus weissen, mikroskopischen, leuchtenden Pilzen, die derselbe als Sarcina noctiluca bezeichnete, bestand. (Phosphorwasserstoffgas war nicht die Ursache des bemerkten Leuchtens.) Indessen will Heller gefunden haben, dass so lange diese Schimmelbildung andauert und die Wurst noch sauer reagirt, diese noch nicht in Zersetzung übergeht und auch noch nicht giftig sei, dass aber mit dem Verschwinden dieser Pilze die Wurst anfange giftig zu werden!

Auch van den Corput **) will eine Schimmelart (Sarcina botulina) bei einer Anzahl vorgekommener Vergiftungsfälle mit Fleisch oder Wurst auf diesen bemerkt haben. Schlossberger hat jedoch jene leuchtende Sarcina Heller's nie auf giftigen Würsten angetroffen und erklärt die Sarcina botulina van den Corput's geradezu für einen ganz hypothetischen Schimmel.

Anmerkung. Möge man nun die eine oder die andere der angeführten Hypothesen annehmen, darin kommen alle überein, dass die Bedingung für die Entstehung dieser giftigen Wirkungen in der beginnenden Zersetzung, welche zufolge verkehrter Zubereitung und Aufbewahrung in den Würsten Platz greift, zu suchen ist. Hierher gehört das zu grosse Volumen der Würste, der Zusatz von Milch oder Brotkrume, zu grosser Wassergehalt, Hohlräume in Folge schlechter Füllung, unvollkommenes Kochen, unvollständige, besonders in Zwischenräumen bewirkte Räucherung etc., alles Umstände, welche die chemische Zersetzung begünstigen.

Wirkung.

124 Das Wurstgift äussert eine höchst eigenthümliche Wirkung, so dass es kaum zu einer oder der anderen der angenommenen Hauptclassen der Gifte gebracht werden kann. Dieselbe kommt noch am nächsten derjenigen, welche die früher unter dem Namen der Venena exsiccantia bezeichnete Gruppe charakterisirte. Ein grosser Missstand für die genauere Erforschung der physiologischen Wirkung dieses Giftes liegt in der Eigenschaft desselben, für Hunde und Katzen

*) Archiv für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie, 1853, Juli. — **) Journal de méd. et de chirurg. de Bruxelles, 1854, Nov.

wenig oder gar nicht schädlich zu sein, wie bereits oben bemerkt wurde. Die Angaben Einiger, dass bei jungen Hunden sich Vergiftungserscheinungen zeigten, erklärt van Hasselt damit, dass jene Experimentatoren ihre Versuche mit ätherischen oder alkoholischen Extracten ausführten und dass Hunde gegen die genannten Auszugsmedien sehr empfindlich sind.

Schlossberger überzeugte sich, dass mehrere Unzen einer Wurst, die bei Menschen Intoxikationserscheinungen verursacht hatte, von einem Hunde ganz gut vertragen wurden.

Welche Veränderung das Gift primitiv hervorbringt, ist bis jetzt noch unbekannt; dagegen weiss man, dass die Endwirkung sich als Neuroparalyse zeigt, namentlich als solche des Gangliensystems. Ausserdem werden auch andere Nerven, wie der Vagus, sowie auch die Medulla oblongata afficirt; dabei sind die Secretionen unterdrückt, die Functionen der vegetativen contractilen Gewebe, der Schleimhäute des Pharynx, Larynx, der Eingeweide sind sistirt. Die auftretende Lähmung wird selbst mit der auf Darreichung von Belladonna verglichen. (Kerner hält die beobachtete Neuroparalyse für eine primäre, während andere dieselbe für secundär halten, nämlich für eine Folgeerscheinung der vorausgegangenen Blutvergiftung durch Aufnahme des noch problematischen Giftstoffs.

Anmerkung. Manche wollten schon diese Vergiftung einfach für eine Folge einer Indigestion oder eines hochgradigen Gastricismus betrachtet wissen, da solche Würste allerdings schwer verdaulich sind. Man sah jedoch solche Intoxikationserscheinungen schon nach dem Genusse von nur 1 bis 2 Scheibchen Wurst, besonders des erweichten mittleren Theiles auftreten, während reichliche Mengen des übrigen, nicht in Zersetzung befindlichen Theils ohne Nachtheil genossen werden konnten.

Vergiftungssymptome.

125 Aehnlich wie nach dem Genusse von Giftschwämmen zeigen sich zuweilen die ersten Erscheinungen spät nach der giftigen Mahlzeit; durchschnittlich tritt die Wirkung erst nach 12 bis 24 Stunden ein. Man hat selbst Beispiele einer längeren Dauer dieses Incubationsstadiums, so nach Röser von 4 bis 5 Tagen, nach Kopp, Schwandner, Wunderlich und Anderen selbst von 14 bis 30 Tagen (?). Diese langsame Entwicklung (für welche es jedoch auch Ausnahmen giebt) scheint auf eine fortschreitende Bildung des giftigen Stoffes unter Begünstigung der Magenwärme zu deuten,

während Andere dieselbe der schwierigen Verdauung dieser Würste zuschreiben.

Man kann bei dieser Intoxikation, von Wunderlich „Allantiasis“ (von ἀλλας, Wurst) genannt, deutlich zwei Stadien unterscheiden: das gastrische und das paralytische Stadium.

Das erste Stadium charakterisirt sich durch: Ausserordentliche Trockenheit in Mund und Schlund; Röthe der Mucosa des Pharynx, zuweilen auch der Zunge mit dickem, fast purulentem Belege; erschwertes Schlingen, zuweilen wie bei Angina tonsillaris und laryngea; Aphten im Munde, übelriechenden Athem (nach Schumann soll der Geruch mit dem bei der Untersuchung der Würste auftretenden übereinkommen, nach Lussana ist derselbe analog mit dem des Kreosots); Uebelkeit, zuweilen Erbrechen meist gelber, klebriger, oder auch bitterer Stoffe; hartnäckige Verstopfung (oder Entleerung harter, trockner, in der Farbe veränderter Scybalae). Dabei macht sich ein Gefühl allgemeiner Unpässlichkeit bemerkbar, mit wiederholten Anfällen von Schwindel und Kopfweh, jedoch ohne Fiebererscheinungen.

Das zweite Stadium äussert sich unter eigenthümlichen Symptomen paralytischer Natur, wie: Blepharoptosis, Mydriasis, Diplopia, Amblyopia, (dabei nimmt das Auge einen sonderbaren, auffallenden pathognomonischen Ausdruck an, wobei der Patient, wenn er sehen will, seine Augenlider mit den Fingern hinaufziehen muss), Raucedo, Aphonia*), oft mit trocknem, croupösem Husten, mit Dysphagie, welche selbst bis zu Aphagie sich steigert. Der Herzschlag wird klein, oft kaum fühlbar, die Respiration verlangsamt; sämmtliche Se- und Excretionen, besonders die der Haut, jedoch nicht die der Nieren, sind unterdrückt. (Das Anhalten der Urinsecretion ist von Bedeutung für die mögliche Verwechslung mit Cholera asiatica, mit welcher nach Sobernheim die Wurstvergiftung grosse (?) Aehnlichkeit hat; doch scheint auch hier, nach Berg und Faber, die Urinsecretion zuweilen unterdrückt, wenigstens erschwert zu sein.) Die Temperatur des Harns ist wesentlich niedriger, als auch die Wärme des Körpers im Allgemeinen vermindert, ebenso die Empfindlichkeit der Haut, besonders der Fingerspitzen, und die Muskelbewegungen geschehen mit wenig Kraft.

*) Die heisere, halb erloschene Stimme ist nach Fritsch mit eines der pathognomonischen Zeichen dieser Intoxikation; Riecke macht darauf aufmerksam, dass der trockene Husten besonders bei Kindern leicht zu einer Verwechslung mit Angina membranacea Veranlassung geben kann.

Nur das Bewusstsein, wie auch der Schlaf und sonderbarer Weise zuweilen selbst der Appetit bleiben oft ungestört. (Dadurch, wie auch durch den Mangel eines Fiebers kann eine Verwechslung mit Typhus, womit Weiss das Krankheitsbild verglich, nicht leicht vorkommen. Dasselbe gilt für die von Lebert behauptete Aehnlichkeit mit einer Belladonnanarkose.)

Der Tod erfolgt selten sehr rasch, im Durchschnitt erst nach 4 bis 8 Tagen. Die Genesung beginnt damit, dass die Haut wieder feucht wird, ist jedoch sehr langsam unter lang anhaltender, ungewöhnlicher Abmagerung.

Als Nachkrankheiten sind: Amblyopie, Abscessus frigidi, Arthralgie, Verstopfung etc. nicht selten.

Ausnahmsweise soll die Wurstvergiftung mitunter eine mehr chronische, dann oft nur schwierig erkennbare Form annehmen können.

Kennzeichen.

126 Aus der Anzahl von Vergiftungsfällen schliessend, dürfte man wohl annehmen, dass die schädlichen Veränderungen, welche in diesen Würsten eintreten, nicht leicht bemerkbar sind. Dies hat sich auch wirklich in verschiedenen Fällen bestätigt, aber im Allgemeinen stimmen die Angaben darin überein, dass schädliche Würste leicht kenntlich sind, und dass der Genuss solcher Würste sich nur dadurch erklären lässt, dass die ärmere Volksclasse es mit ihren Nahrungsmitteln nicht sehr genau nimmt.

Die giftige Veränderung beginnt in der Mitte, wo man eine breiartige Erweichung, mit weichen, klebrigen Stellen bemerkt; jedoch ist auch ausnahmsweise zuweilen die mittlere Parthie bröcklich oder krümelig. (Schlossberger erklärt die beobachtete Erweichung durch die Einwirkung der durch die Gährung sich bildenden Milchsäure.)

Die Farbe ist gewöhnlich grau-grünlich, Geschmack und Geruch meist unangenehm ranzig, etwas scharf, oder auch wohl dumpfig schimmelartig, dabei ausgesprochen säuerlich.

Bestimmte Reagentien kennt man bis jetzt nicht; doch scheint die Entwicklung von Ammoniak constant aufzutreten, wenn die Wurst mit einer schwachen Potaschenlösung behandelt wird.

Behandlung.

127 Mechanische. Obgleich bei dem trägen Entwicklungsgang dieser Vergiftung weniger als gewöhnlich von der mechanischen Ent-

fernung des Giftes aus den ersten Wegen zu erwarten ist, so muss dennoch im ersten Stadium immer, im zweiten mitunter die Behandlung mit der Darreichung eines Brechmittels begonnen werden. Ferner muss stets, sowohl durch Purgantia, selbst durch die stärkeren, wie auch durch Clysmata (mit Essig) Catharsis erweckt werden. Selbst wenn man zuweilen die bewirkten Ausleerungen für hinreichend gehalten hatte, zeigte sich später, dass dieselben noch länger hätten unterhalten werden sollen. Bei bestehender Dysphagie oder Aphagie kann die Anwendung der Magenpumpe für das Einbringen der Arzneimittel benutzt werden.

Chemische. Vielleicht verdient die Aqua chlorina, theelöffelweise, mit Aqua destillata verdünnt, einiges Vertrauen, indem das Chlor doch möglicher Weise die fernere Entwicklung des Wurstgiftes hemmt und das bereits gebildete zerstört. Sollte sich die alkaloïdische Natur des Giftes bestätigen, so könnte auch die Aqua jodata dienlich sein. Andere, von früher her als Antidota empfohlene Mittel verdienen keineswegs diesen Namen.

Organische. Diese richtet sich je nach Maassgabe der auftretenden Symptome nach allgemeinen Regeln: Im Anfang giebt man besonders saure Getränke, namentlich mit Essig; dabei wirke man auf die Hautausscheidung durch Waschungen mit Essig, durch Schwefel- oder Laugenbäder. Gegen die paralytischen Symptome wende man flüchtige Reize an, Ammoniak, Camphor, Moschus, wie auch in Form von Klystiren besonders das Oleum terebinthinae. Dabei scheint van Hasselt die Anwendung elektro-galvanischen Reizes auf die Circulations- und Respirationsorgane, wie auch auf die Haut und die Nieren indicirt zu sein. Zur Nachkur dienen Tonica, Cortex Chinae und andere gerbstoffhaltige Mittel, wie Catechu, Mineralsäuren, besonders Phosphorsäure, Vinosa etc.

Einige betrachten nach dem Vorgange Kerner's das Sulfuretum potassii (5 bis 10 Gran in 1 bis 2 Pfund Wasser) für ein Specificum oder ein dynamisches Gegenmittel, doch ist nicht einzusehen, worin die Wirkung begründet sein soll. Was die Belladonna betrifft, welche von Paulus und Anderen empfohlen wurde, so vermuthet van Hasselt, dass dieser Rath sicher von einem Homöopathen abstamme, widerräth aber den Gebrauch in den gewöhnlichen Dosen.

Leichenbefund.

127 Die Fäulniss macht in der Regel hier sehr geringe Fortschritte, sogar der gewöhnliche Leichengeruch soll zuweilen mangeln, was der Annahme Einiger, dass das Wurstgift zu den septischen Giften gehört, zuwiderläuft. (Man hilft sich jedoch hier durch die Hypo-

these, dass alle einer raschen Fäulniss und Umsetzung zugänglichen organischen Theile schon während des Lebens durch den Einfluss des Giftes zersetzt worden seien!)

Die Haut zeigt Runzeln, das Unterhautzellgewebe ist anämisch; die Schleimhaut der Mund- und Rachenhöhle ist trocken, weiss, pergamentartig, wie nach Einwirkung heissen Wassers, zuweilen verdickt; die Schleimhaut der Luftwege und des Tractes findet man blauroth, die der Trachea zuweilen mit croupösem Exsudat bedeckt; die des Pharynx, besonders die Tonsillae, sind mitunter in Vereiterung begriffen; die Schleimhaut des Magens ist leicht abzulösen und ecchymotisch. Die Gedärme sind mit einer Lage gelben, klebrigen Schleims bedeckt, das Colon noch zum Theile mit kugelförmigen Scybalae gefüllt. Lungen und Schädelhöhle sind meist hyperämisch, wie auch die Nieren etc.; das Herz war mehrmals schlaff, das Blut durch Gasentwicklung schäumend; Andere fanden letzteres „wässerig", Andere wieder „dick und schwarz". Ueberhaupt sind diese angegebenen Leichenerscheinungen nicht constant, wie man auch von einigen Autoren mehr Entzündungserscheinungen, von Anderen mehr septische hervorgehoben findet.

Gerichtlich medicinische Untersuchung.

128 Man achte darauf, dass möglicher Weise gewöhnliche, unschädliche Würste in verbrecherischer Absicht als Vehikel benutzt werden können, um unter dem Anschein einer Wurstvergiftung andere Gifte beizubringen. Was etwaige Untersuchungen giftiger oder verdächtiger Würste betrifft, so sind da ausser den oben angeführten Merkmalen wenige oder gar keine Anweisungen vorhanden. In einigen Ländern bestehen Verordnungen, welche vor der angeführten verkehrten Bereitungsweise solcher Würste warnen, doch ist eine Verhütung von dergleichen Vergiftungsfällen bei der ärmeren Volksclasse nur schwierig durchführbar.

Zweites Kapitel.

Käsegift.

129 Das Käsegift, Venenum casei, entsteht unter gewissen Umständen, wie es scheint, ausschliesslich in frischen, weichen Käsearten, dem sogenannten „Schmier-," „Streich-" oder „Quarkkäse" und sind Vergiftungen damit auch hauptsächlich in Deutschland, je-

doch in weniger gefährlichem Grade als bei Wurstgift bekannt geworden. (Die bekannteren Fälle kamen in Greifswalde, Hameln, Minden, Schwerin, in Westphalen von 1823 bis 1828 vor; einige ältere Autoren berichten sogar einige tödtliche Fälle, wie Pijl, Klockmann. Vergl. Simon, Dissertatio de noxis e victu animali oriundis, Groningae 1826; fernere Mittheilungen stammen von Braconnot, Brandes, Brück, Grimm, Hennemann, Hühnefeld, Serturner, Simon, Sprengel, Westrumb, Witting, Zeller.)

Wirksames Princip.

130 Alles darüber Bekannte ist als ziemlich werthlos zu betrachten, und ist das Gift bis jetzt noch nicht erkannt, sondern man stellt darüber nur Vermuthungen auf. Wurde die Milch durch Essig zum Gerinnen gebracht, dem geronnenen Käsestoff zu wenig Salz, dagegen aber Mehl zugesetzt, oder wenn wegen zu reichlichen Wassergehaltes der Käse zu geringen Zusammenhang besitzt oder zu wenig gepresst wurde, so soll die Gährung des Käses nur unvollkommen vor sich gehen und statt des gewöhnlichen „käsesauren" (?) Ammoniaks soll sich darin eine andere scharfe Säure, die Käse-Fäulnisssäure, bei Beginn der Zersetzung des Käses bilden. Würden dann solche weiche Käsearten in diesem Zustande zu frühzeitig genossen, bevor jener Process vorüber und ehe es zu einer Bildung von Ammoniak gekommen sei, so sollten Vergiftungszufälle eintreten.

Die Käse-Fäulniss-Säure soll sich demnach nur im Beginne der Käsegährung bilden, dagegen durch das später auftretende Ammoniak neutralisirt und unschädlich werden. Möglicher Weise dürfte jedoch die Entstehung von Ammoniak die Bildung jener Säure vielleicht verhindern; auch könnte vielleicht eine analoge Umsetzung, wie bei dem Wurstgifte, unter Bildung irgend einer oder der anderen Base Platz greifen, obgleich bis jetzt immer nur nach Säuren gesucht wurde. Brandes erhielt durch Destillation eine saure Flüssigkeit von saurem Geschmacke, die im Halse Brennen erregte (vielleicht eine Fettsäure?), Hühnefeld fand, dass diese Säure schon nach acht Minuten eine Katze tödtete. Auch Serturner erhielt durch Ausziehen mit Alkohol ein „saures Extract", welches jedoch noch anhängendes Fett enthielt; 10 Gran desselben tödteten einen Hund. Nach Duflos (die wichtigsten Lebensbedürfnisse, 1846) waren bis jetzt alle Versuche, die chemische Beschaffenheit des Käsegiftes auszumitteln und die Gegenwart desselben mit Hülfe chemischer Reagentien zu erkennen, erfolglos gewesen.

Obige Ansicht über die Entstehung dieses Giftes ist die verbreitetste; Andere sprechen, jedoch ohne alle Beweise dafür, von gebildeter Blausäure, von Acidum carbazoticum, von Talgsäure etc. in Folge einer Umsetzung des Caseïns oder der Fette des Käses. Ein in altem Käse zuweilen gefundenes scharfes Oel, welches auch von

Einigen für das verdächtige Princip gehalten wurde, hat sich als unschädlich erwiesen.

Das „Aposepedin", welches von Anderen, wie van Hasselt vermuthet, bloss um des gelehrten Namens willen für den giftigen Stoff gehalten wurde, ist gleichfalls ein unschädliches Umsetzungsproduct des Käsestoffs, welches nach Braconnot unter Einwirkung der atmosphärischen Luft und des Wassers sich bildet. Dasselbe ist löslich in Wasser, geruchlos, stickstoffhaltig ($C_{12} H_{12} NO_4$), weiss, krystallinisch, von bitterem Geschmacke, nach Mulder identisch mit dem Leucin.

Anmerkung. Abgesehen von dem hier berührten Käsegift können auch andere Ursachen eine giftige Wirkung eines Käses bedingen, nämlich: 1) Verunreinigung mit mineralischen Bestandtheilen, wie Kupfer, Blei, Quecksilber, Arsenik; [ersteres könnte aus den kupfernen Milchkannen aufgenommen worden sein, Blei kann als Oxyd zum Färben des Käses gedient haben; von Quecksilber will man Uebergang in die Milch nach Einreibung von Ung. mercuriale gegen Ungeziefer bemerkt haben; Arsenik soll schon zur Verhütung des Schimmels und um das Hartwerden des Käses zu beschleunigen in Form einer Lösung zum Benetzen des Käses verwendet worden sein (?)]. Ferner ist noch eine Verunreinigung mit vegetabilischen oder animalischen Giftstoffen möglich; erstere in Folge einer Verwechslung der aromatischen Zusätze, letztere bei Verwendung der Milch kranker Thiere zur Käsebereitung.

Wirkung.

131 Verschiedene Autoren stellen das Käsegift hinsichtlich der Wirkung gleich mit dem Wurstgifte; dennoch stösst man beim Vergleiche der semiotischen Verhältnisse auf so auffallende Differenzen, dass van Hasselt dieses Gift eher zur Classe der Venena irritantia gebracht wissen will.

Anmerkung. Man hat hier auch die Möglichkeit ins Auge zu fassen, dass man nur mit einer Ueberladung des Magens oder mit Indigestion zu thun hat, indem immer der Käse gute Verdauungswerkzeuge beansprucht. Mitunter soll schon der Genuss von nur 1 Unze, in den meisten Fällen jedoch mehr, Vergiftungserscheinungen hervorgebracht haben.

Vergiftungssymptome.

132 Diese treten früher auf, als nach einer Wurstvergiftung; als längsten Termin findet man 5 bis 6 Stunden, durchschnittlich 1 bis 2

Stunden, selbst ausnahmsweise $^1/_2$ Stunde nach dem Genusse des verdächtigen Käses angegeben. Die Symptome sind viel weniger eigenthümlich, als bei jenem Gifte, und haben mehr einen durchgängig activen oder entzündlichen Charakter; man kann dieselben füglich, bis auf einige Nebenerscheinungen von Gehirnaffection (Congestionen, Kopfschmerz, Doppeltsehen, leichte Delirien etc.), denen einer gewöhnlichen leichten Form von Gastroenteritis toxica beizählen. Obgleich letztere ziemlich heftig sein und selbst mit Hämatemesis und Strangurie einhergehen kann, ist die Prognose, im Vergleich mit der bei dem Venenum botulinum, bedeutend günstiger und es tritt meist bald Genesung ein. Das gewöhnlich rascher auftretende spontane Erbrechen, wobei das Gebrochene gewöhnlich einen durchdringenden Käsegeruch besitzt, scheint ein gefährliches Umsichgreifen des Vergiftungsprocesses zu verhindern.

Reactionen.

133 Die für dieses Gift aufgestellten Reagentien scheinen wenig oder gar keine Bedeutung zu haben; von Einigen wird behauptet, dass ein schädlicher Käse eine feuchte, fettartige, weiche, mit festeren Klumpen vermengte Masse bilde; die Farbe sei ungleichmässig, gelbroth, grünlich marmorirt oder gefleckt; der eigenthümliche Käsegeruch soll bei gewöhnlicher Temperatur nicht zu bemerken sein, der Geschmack wird als ekelhaft, ranzig beschrieben. Man will stets eine saure Reaction bemerkt haben und durch Salpetersäure soll eine fleischrothe Färbung entstehen. (Letztere Angabe rührt von Brandes, Hühnefeld und Witting, wobei dieselben noch bemerken, dass unschädlicher Käse durch jene Säure nur eine dunklere gelbe Farbe annehme. Diese Reaction deutet in dem ersten Falle auf die Gegenwart einer Proteïnverbindung ohne, im letzteren Falle mit Ammoniak, beweist demnach gar nichts.)

Behandlung.

134 Mechanische. Die von einigen Autoren empfohlene evacuirende Methode ist aus dem Grunde nicht immer am Platze, weil spontanes Erbrechen, selbst Blutbrechen, mit Leibschmerz und Diarrhöe zu den constantesten Vergiftungserscheinungen gehören. Man unterstütze die Ausleerungen und sorge dafür, dass dieselben vollständig stattfinden.

Chemische. Auf Grund der Annahme saurer Natur des giftigen Princips empfiehlt man als Antidota alkalische Mittel, namentlich Carbonas ammoniae; van Hasselt räth jedoch, ohne

die Anwendung derselben wegen Mangel an Erfahrungen darüber zu verwerfen, grosse Vorsicht dabei, namentlich wegen der heftigen Symptome einer Affection des Magens.

Organische. Diese Behandlung richtet sich nach allgemeinen Regeln; im Anfange Blutegel auf die Magengegend, innerlich Emollientia, äusserlich Revulsiva, bei Gehirnerscheinungen kalte Umschläge auf den Kopf erwiesen sich als zweckmässig; später reicht man aromatische Mittel, besonders Kaffee.

Leichenbefund.

135 Nur ein Fall (von Hennemann mitgetheilt und in der oben angeführten Dissertation von Simon aufgenommen) erwähnt die bei der Section gefundenen pathologischen Veränderungen, als welche man entzündliche und gangränöse Producte im Magen und Darm gefunden haben will.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

136 Darüber vergleiche man das über das Wurstgift Gesagte; prophylactische Maassregeln wurden 1828 in Frankfurt an der Oder veröffentlicht; in Preussen besteht auch ein Verbot, nach welchem weiche Käsearten nicht vor drei Wochen zu Markte gebracht werden dürfen.

Drittes Kapitel.

Milchgift.

137 Mit dieser Bezeichnung belegt man eine noch dunkele Veränderung, welche die Milch Säugender eingeht und zwar in Folge von Misshandlung, von Gemüthsaffectionen, besonders aber von Leidenschaftlichkeit oder Zorn. Man will in solchen Fällen beobachtet haben, dass die Milch mehr klebrig war, fast eiweissartig; obgleich eine quantitative Veränderung hinsichtlich der normalen Milchbestandtheile erwiesen ist, so ist jedoch die Qualität des nachtheilig wirkenden Bestandtheils in solchen Fällen nicht näher bekannt. [L'Heritier will dann eine saure Reaction statt der normalen alkalischen gefunden haben, Simon einen stark riechenden, später (?) viel Schwefelwasserstoff entwickelnden Stoff; von Becquerel und Vernois wird angegeben, dass sie unter solchen Umständen eine Vermehrung des Caseïns von 44 auf 50 pro Mille, dagegen eine

Verminderung des Buttergehalts von 23 auf 5 (!), des Milchzuckers von 41 auf 34 gefunden hätten; der Salzgehalt war wenig verändert, das Wasser von 889 auf 908 vermehrt*). Letztere Veränderungen erklären durchaus in keiner Weise die beobachtete schädliche Wirkung, weshalb man annehmen muss, dass das eigentlich giftige Princip bis jetzt noch der Untersuchung entgangen ist.]

Dass eine durch obige Veranlassungen veränderte Milch auf Säuglinge einen wahrnehmbaren Einfluss, bestehend in Störungen der Verdauung und vorübergehenden Leibschmerzen, ausübt, ist durch vielseitige Beobachtungen constatirt. Waren die Veranlassungen sehr bedeutend, so fehlt es selbst nicht an Beispielen von tödtlichen Zufällen, besonders von Convulsionen und Lähmungserscheinungen, von welchen Säuglinge nach dem unmittelbaren Anlegen an die Brust von Personen, welche solchen Gemüthsaffecten ausgesetzt waren, befallen werden. (Mittheilungen der Art machten: Berlin, Brachet, Buchner, Dupuy, Gaubius, Kleinert, Piemann, Parmentier, Petit-Radel, Rosen, Tourtual, Ulsamer, van Swieten.) Näheres über die Prophylaxe, wie auch bezüglich der Behandlung findet man in den Handbüchern der Pathologie.

Viertes Kapitel.

Giftige Milch.

Die Milch von Thieren, wie von Kühen, Geisen, Schafen etc. 138 kann auf verschiedene Weise schädliche, selbst giftige Eigenschaften annehmen.

1) Durch die Aufnahme von Mineralgiften, besonders von Arsenik, Quecksilber, Blei nach innerlichem oder äusserlichem Gebrauche dieser Stoffe, theils zufällig, theils nach medicinischer Verordnung. So fanden Hertwig und C. Mulder Arsenik in der Milch von Kühen, welche mit jenem quasi medicinisch behandelt worden waren; Vervier und Heppener fanden Quecksilber nach Mercurialeinreibungen; van der Boon Mesch fand Blei in der Milch von Kühen, welche auf Wiesen geweidet hatten, die mit aus Bleiweissfabriken (nach holländischer Methode) stammendem Miste gedüngt waren, etc.

2) Durch den Uebergang vegetabilischer Gifte in die Milch; namentlich gehören hierher die wirksamen Bestandtheile von Tithy-

*) Annal. d'Hyg. publ., Juill., 1853.

mallus- und Ranunculusarten, von Amanita muscaria P., Gratiola officinalis Linn., Aethusa cynapium Linn., Cytisus ramentaceus Sieb., von Oxalisarten etc. (Bach, Bonorden, Brugmans, Chevallier, Endlicher, Viridet, Westrumb etc.).

3) In Folge von Krankheiten milchgebender Thiere, wie von Milzbrand, Klauen- und Mundfäule etc. Obgleich letztere Thatsache von einigen Autoren bezweifelt wird, so kann dennoch nicht geläugnet werden, dass verschiedene positive Fälle der Art bekannt geworden sind. (Man vergleiche die Beobachtungen von Andrea, d'Arboval, de la Fond, Frei, Gohier, Maccal, Müller, Numan, Schneider, Stadelmann etc.) Der Grund, weshalb derartige Fälle nicht häufiger vorkommen, liegt vielleicht einfach darin, dass bei mehreren dieser Krankheiten die Milchsecretion bald sistirt, so dass dann jede fernere Gelegenheit zur Uebertragung auf diesem Wege wegfällt, z. B. bei der Rinderpest. Was die sogenannte Milchkrankheit (milk-sickness, milk-disease), welche in Südamerika, in den westlichen Gegenden am Mississipi beobachtet wurde, betrifft, so wird durch dieselbe nicht nur die Milch gefährlich, sondern auch die Butter, der Käse und sogar das Fleisch dieser Thiere. Das in diesen Stoffen auftretende giftige Princip soll selbst der Kochhitze und dem Chlor Widerstand leisten (?). Solche Milch soll bei den Menschen heftige gastrisch nervöse Affectionen verursachen, wobei zuweilen noch Glossitis, Tremor artuum etc. hinzutraten; auch Hunde starben, als man denselben täglich dreimal 1 Unze der Butter, von solcher Milch bereitet, reichte.

Als Reagens für „kranke" Milch findet man im Allgemeinen die Anwendung der Kochhitze angegeben, wodurch dieselbe rasch und stark gerinnen soll; dies ist jedoch nicht durchgehends der Fall, indem auch unschädliche, jedoch weniger brauchbare Milch, kurz nach dem Kalben, gleichfalls diese Eigenschaft annimmt. Die Reaction auf Pflanzenfarben ist gleichfalls hier ohne Werth, indem Schlossberger diese bald sauer, bald alkalisch fand.

4) Kann vielleicht auch die Milch durch Zersetzung oder durch irgend welche chemische Veränderung schädlich werden; wir erinnern hier nur an die schon häufig (so vor nicht langer Zeit in München) vorgekommenen Fälle von Vergiftung durch „Gefrornes"; Barruel, Marjolin, Orfila erwähnen solche Fälle, wo bei verschiedenen Personen, welche von demselben „Gefrornen" genossen hatten, Erbrechen, Diarrhoe etc. eintrat, ohne dass irgend ein giftiger mineralischer Stoff in dem Eise selbst nachzuweisen gewesen wäre. Auch bei Christison findet man die Angabe, dass durch „giftige"

Milch (die Ursache war nicht bekannt) in einem Dorfe in Frankreich bei 16 Personen zugleich Erscheinungen von irritirender Vergiftung aufgetreten seien; ein ähnlicher Fall ist bekannt aus Westphalen bei sechs Menschen zugleich.

Ob die zuweilen vorkommenden Farbenveränderungen (in Blau, Roth etc.) nachtheilig seien, ist nicht bekannt; so kann durch Uebergang vom Blutfarbstoff eine röthliche Färbung eintreten, ebenso durch vegetabilische Farbstoffe; gelbe und blaue Färbung kann Folge der Bildung von Schimmelpilzen oder Vibrionen sein.

Fünftes Kapitel.

Giftiger Honig.

Schon aus den ältesten Zeiten haben wir Ueberlieferungen, welche das Vorkommen giftigen Honigs beweisen, während über die chemische Natur des giftigen Bestandtheils wenig oder nichts bekannt ist. Dass der Genuss von Honig in verschiedenen Ländern, zuweilen bei verschiedenen Personen gefährliche, selbst tödtliche Zufälle veranlasste, steht zweifellos fest. Boerhave, Güldenstädt, Lambert, Saint Hilaire, Seringe, Tournefort, Züsser gaben Beispiele solcher Fälle an; Barton theilte 1790 aus Florida, Pensylvanien, Philadelphia Fälle, zum Theile mit rasch lethalem Ausgange, mit. 139

Noch früher erwähnt schon Xenophon, dass 10,000 Griechen auf den Genuss von sogenanntem „Mel ponticum" bei der Belagerung von Trebisonde in wilde Delirien verfielen. Auch Plinius spricht von „Mel virosum": „qui edere, abjiciunt se humi, refrigerationem quaerentes". Auch Aristoteles und Dioscorides machten derartige Beobachtungen.

Die Ursache solcher Wirkung des Honigs suchte man bei einzelnen Personen in Idiosyncrasie, besonders wenn die Symptome sich auf Angstgefühl, Ekel, Magenschmerz, Pyrosis, Diarrhoe beschränkten. In anderen Fällen suchte man die giftigen Eigenschaften, namentlich „wilden" Honigs*), welcher dann einen bitteren Geschmack haben soll, durch die Aufnahme giftiger Pflanzenstoffe aus den Blüthen gewisser Pflanzen zu erklären.

---

*) Hierher gehört ein Fall bei zwei Hirten in Altdorf in der Schweiz, durch den Genuss des Honigs von Bombus terrestris veranlasst; in Brasilien ist der Honig von Apis lecheguana gefürchtet; andere giftige Honigarten kommen in Südasien vor; bei uns ist wenig von giftigen Honigarten bekannt.

Hierher gehören besonders solche aus den Familien der Apocyneae, Ericaceae, Ranunculaceae, Sapindaceae etc., wie Rhododendron ferrugineum Linn., Rhododendron flavum Linn., Rhododendron ponticum Linn., Kalmia latifolia Linn., Andromeda mariana Linn., Ledum palustre Linn., Serjania lethalis St. Hil., Magonia pubescens St. Hil., Apocynum syriacum Linn., die Aconitumarten etc.

Die meisten dieser Angaben beruhen jedoch nur auf Vermuthungen, und es wäre vorkommenden Falls eine genaue mikroskopische Untersuchung des in solchem Honig vorhandenen Pollens wünschenswerth, indem dadurch die Pflanzen, von welchen der Honig gesammelt wurde, mitunter bestimmt werden könnten.

Die auf den Genuss geringer Mengen (z. B. einiger Esslöffel) giftigen Honigs auftretenden Erscheinungen waren meist narkotisch-irritirender Art (Erbrechen, Durchfall, Schwindel, Gesichtsverdunklung, Delirien, Convulsionen, Paralysen etc.), obgleich diese je nach der Natur der in Frage stehenden Pflanzen differiren werden.

In solchen Fällen ist die Beförderung der Emesis die Hauptindication, worauf dann die irritirenden und narkotischen Symptome nach allgemeinen Regeln zu bekämpfen sind.

Sechstes Kapitel.

Fäulnissgift.

140 Unter dem Collectivnamen „Fäulnissgift, Venenum putredinis“, fassen wir im Allgemeinen sämmtliche festen flüssigen und gasförmigen Producte der Zersetzung animalischer Stoffe zusammen. (Die Producte gleichen Ursprungs aus dem Pflanzenreiche bezeichnet man im Allgemeinen als Miasmen oder Malaria.)

Wenn gleich nicht geläugnet werden kann, dass sowohl der Mensch, als auch gewisse Thiere, sich in gewissem Grade an den Genuss faulender Stoffe gewöhnen können, so kennt man dennoch verschiedene Beispiele, wo in Folge anhaltenden, ausschliesslichen oder ganz ungewöhnten Genusses verdorbener animalischer Nahrungsmittel, wie von Fleisch mit sogenanntem „haut gout“, verdorbenen Fischen, faulen Eiern, faulem Wasser etc. sich bedenkliche, selbst tödtliche Krankheits- oder Vergiftungssymptome einstellten. Am häufigsten zeigten sich jedoch solche Vergiftungszufälle nach anhal-

tender oder reichlicher Aufnahme stinkender Gase durch die Lungen, z. B. wo viele Menschen in geschlossenen Räumen zusammengedrängt, in schlecht ventilirten Wohnungen, auf Schiffen leben; beim Ausgraben von Leichen, beim Oeffnen von Grabgewölben etc., durch Ausdünsten verschlossener Kanäle und Abtritte etc.

Verschiedene uncivilisirte Volksstämme, wie die Grönländer, Eskimo's, etc. geniessen häufig ohne Nachtheil mehr oder weniger verdorbene Fische, Thran, ebenso weiss man, dass zahlreiche Raubthiere, wie Hyänen, Krähen, Geier, selbst Hunde Aas geniessen. Parent Duchatelet giebt nicht nur an, dass die stinkende Atmosphäre von Abdeckereien, z. B. der grossen von Montfaucon bei Paris, die daran gewöhnten Abdecker keineswegs benachtheilige, sondern dass diese Leute sehr gesund (?) und meist von Epidemien verschont blieben. Doch gehört dieser Autor zu den Optimisten und derselbe wollte auch in Tabacksfabriken keine schädlichen Einwirkungen gefunden haben. Bertulus ist auch dieser Angabe entgegengetreten, indem er sagt: „La prétendue immunité dont jouissent les vidangeurs et autres ouvriers, exposés journellement aux émanations de matières animales en putréfaction, est illusoire. Ces individus sont sujets à une cachexie, qui se rapproche de la cachexie paludéenne" *). Ebenso ist bekannt, dass Prosectoren und deren Gehülfen in Präparirsälen in der Regel zwar keinen Nachtheil für ihre Gesundheit erfahren, dass jedoch trotzdem auch schon das Gegentheil der Fall war, namentlich nach der Section am Typhus oder Apoplexie Gestorbener, besonders bei beginnenden Medicinern.

Foderé führt an, dass durch den Genuss verdorbenen Fleisches bei der Belagerung von Mantua verschiedene Personen gefährlich krank wurden, namentlich von Pferdefleisch; Franklin will ähnliche Folgen auf den Genuss von Thieren, welche durch den Blitz getödtet waren, beobachtet haben; Reuss berichtet die Erkrankung von dreizehn Personen auf den Genuss einer Suppe von verdorbenem Rindfleisch; Aehnliches findet sich auch für faule Fische und Eier, wie auch von Forget für verdorbenes Trinkwasser angegeben.

Dennoch ist zu bemerken, dass der Genuss solcher Stoffe nicht immer nachtheilige Folgen nach sich zieht, sondern es kommen dabei noch verschiedene Nebenumstände, wie die Menge, der grössere oder geringere Fortschritt in der Zersetzung, die Dauer der Einwirkung, die Constitution des betreffenden Individuum etc., bei dem Zustandekommen schädlicher Wirkung mit in Betracht.

---

*) Mémoire d'hyg. publ., Marseille, 1853.

Was noch das Zusammenleben vieler Menschen in kleinen Räumen betrifft, so macht van Hasselt darauf aufmerksam, dass namentlich in England dadurch die Entstehung der Cholera begünstigt worden sei; über derartige Nachtheile auf Schiffen, in Spitälern finden sich kritische Berichte*).

Orfila und Fourcroy geben Beispiele an, wo bei Exhumationen aus der Bauchhöhle vor kurzer Zeit erst Begrabener sich ein so gefährliches Gas entwickelte, dass einzelne Todtengräber durch die Einwirkung desselben rasch gestorben seien; auch Chevallier, Manni, Ollivier, Taylor berichten schnell eingetretene Todesfälle bei Arbeitern, welche unvorsichtig Leichengewölbe öffneten. Doch dürfte die Wirkung sowohl hier, als auch beim Oeffnen von Abtrittsgruben, mehr den an diesen Orten sich entwickelnden Gasen, wie Schwefelwasserstoff, Kohlenwasserstoff, Kohlensäure etc., als den thierischen Gasen (Vapeurs animalisées Orfila's) zuzuschreiben sein. (Vergl. die giftigen Gase.)

Van Hasselt erwähnt ferner noch, als hierher gehörig, den eigenthümlichen mephitischen Gestank, welcher sich bei gewissen Krankheiten bemerkbar macht, die Haut- und Lungenausdünstung mancher Maniaci etc.

Versuche.

141 Wiederholte, auf verschiedene Weise angestellte Versuche an Thieren haben die gefährliche Natur des Fäulnissgiftes sicher gestellt.

So zeigte sich namentlich bei Hunden, ebenso in einigen Fällen bei Versuchen an Kaninchen und Vögeln eine höchst lebensgefährliche, oft sogar tödtliche Wirkung auf Darreichung faulender thierischer Stoffe, besonders von Proteïnverbindungen, wie verdorbenem Blute, Eiweiss, stinkendem Eiterserum, faulender Fischbrühe, Galle, Gehirnmasse aus faulenden Leichen, verdünnter Faeces **), wie auch verschiedener anderer in Zersetzung begriffener fester und flüs-

*) Nederlandsch weekblad voor geneeskundigen, Jaargang I tot II. —
**) Injection eines filtrirten wässerigen Auszugs der Faeces eines Hundes in die Venen desselben Thieres wirkte tödtlich; ebenso wirkte das Beibringen der Faeces per os oder per anum eines anderen Thieres, jedoch nicht bei demselben Thiere, was insofern nicht auffallen kann, als die faulenden Stoffe in den Faeces denen, welche letztere in sich tragen, keinen Nachtheil bringen. Doch ist die Erklärung dieser Thatsache eine schwierige. Stich, welcher diese Versuche anstellte, nimmt an, dass diese Stoffe, als schwierig resorbirbar, unter der Einwirkung der Schleimhäute und deren Secrete, bevor sie ins Blut übergehen, einer Veränderung unterliegen.

siger thierischer und pflanzlicher Stoffe, sowohl bei Application in Hautwunden oder bei einfachem Einimpfen, wie auch bei erzwungener Fütterung, bei Injection in den Magen, oder in das Rectum, mitunter bei directer Injection in Venen oder auch wenn Thiere in Käfigen der Einwirkung von Gasen ausgesetzt werden, welche sich aus faulenden Eingeweiden oder anderen thierischen Abfällen entwickeln.

Bei den ersten hierauf bezüglichen Versuchen, bei welchen man diese Stoffe wirklich in das Blut einspritzte, nahm man zu wenig Rücksicht auf die mechanische Einwirkung der beigemengten Eiterkörperchen, Epithelfetzen, Blutgerinnsel etc., wodurch leicht Embolie der Kapillare der Lungen, Leber etc., erfolgen konnte; später befreite man jedoch diese Beimengungen durch wiederholtes Filtriren, und dennoch trat die tödtliche Wirkung in gleichem Grade ein, wie die Resultate der Experimente Orfila's, Gaspard's, der von Magendie, Verga, d'Arcet, Leuret, Hamont, Stich, Bouchardat und Sandras beweisen. Virchow fand später bei seinen Injectionsversuchen mit Eiter, dass ein nicht zersetzter, nicht specifischer Eiter gewöhnlich keine wahrnehmbaren anatomischen Veränderungen oder Metastasen hervorbringe, wenn die Injection unter den nöthigen Vorsichtsmaassregeln vorgenommen wurde. Wird der Eiter jedoch nicht filtrirt, ist derselbe ein putrider oder specifischer, so bilden sich innerliche Entzündungen und Vereiterungen mit bösartigem Charakter, jedenfalls in Folge von Embolie. (Siehe dessen gesammelte Abhandlungen.)

Die zur Hervorbringung lethalen Ausgangs nöthige Menge ist nicht zu bestimmen, doch scheint es den gemachten Beobachtungen zufolge, dass mitunter schon die Injection weniger Tropfen der faulenden Flüssigkeiten hinreichte. Je weiter die Zersetzung vorgeschritten, desto geringer scheint die Dosis toxica angenommen werden zu müssen. Magendie fand, dass im Sommer bei grosser Wärme und feuchter Luft schon eine geringere Menge ausreicht, um bei Injection in Venen eine sogenannte „Action foudroyante“ bei Thieren zu Stande zu bringen, als im Winter, indem sich das Verhältniss von 1 bis 2 Grammes auf 4 bis 10 Grammes herausstellte. Ebenso soll die Kraft der Wirkung gewissermaassen von dem Ursprung der betreffenden Stoffe abhängen; faulende Producte von Carnivoren wirken kräftiger als die von Herbivoren.

Wirkung.

142 Die Art und Weise der Wirkung des Fäulnissgiftes ist wenig oder fast gar nicht bekannt. Man begnügt sich im Allgemeinen, dasselbe den septischen Giften beizugesellen (I, §. 212), indem man eine primitive Veränderung des Blutes bei stark ausgeprägter Einwirkung auf die Mucosa des Darmkanals (Sepsis, s. infectio putrida) annimmt.

Die chemische Natur des wirksamen Bestandtheils ist bis jetzt noch unbekannt; man hat bisher besonders auf die Gegenwart des Hydrogenium sulfuratum Gewicht gelegt, namentlich auf die Verbindung desselben mit dem Ammoniak (Sulfohydras sulfureti ammonii), welche sich bei allen Fäulnissprocessen in einem gewissen Stadium bildet und jedenfalls sowohl wegen ihrer lebensgefährlichen Wirkung, wie auch wegen der Art ihrer Wirkung diese Beschuldigung verdient. Von anderer Seite wird jedoch darauf hingewiesen, dass faulende Stoffe, welchen jene Verbindung entzogen wurde, dennoch ihre septische Kraft beibehalten, wie namentlich Orfila gefunden haben will. Derselbe befreite das zur Injection bestimmte stinkende Eiterserum vorher vollkommen von dem darin befindlichen Schwefelwasserstoff, und trotzdem erfolgte eine lethale Wirkung. Dennoch glaubt van Hasselt mit Bonnet und vielen Anderen, dass diese Verbindung des Schwefelwasserstoffs und dieser selbst in dem Fäulnissgifte eine verdächtige Rolle spiele.

Nebstdem können wohl auch andere Gasarten, Hydrogenium carbonatum, phosphoratum, Acidum carbonicum, welche gleichfalls in vielen faulenden Gemengen auftreten, bei der Wirkung sich betheiligen, obgleich dadurch in keiner Weise sich die Wirkung des Fäulnissgiftes erklären lässt.

Ebenso ist es eine blosse Vermuthung, dass die eigentliche Ursache des Zustandekommens einer Vergiftung in dem Auftreten unvollständig oder nur theilweise ausgebildeter chemischer Verbindungen zu suchen sei, in der Gegenwart sogenannter Effluvia mephitica (Vapeurs animalisées), welche nicht nur ausserhalb des Körpers gebildet, sondern auch zum Theile schon in dem lebenden Organismus als Excreta durch die Lungen- und Hautausdünstung besonders abgeschieden werden.

Reine, noch nicht faulende, flüssige Secrete, wie Speichel, Sperma etc., in frischem Zustande verursachen bei Injection in Venen keine Störungen; Gaspard fand dies sogar bei frischem Urin und Galle; übrigens hat Mor-

gagni für die Galle das Gegentheil angegeben und von Dusch *) fand, dass Kaninchen, mitunter auch Hunde sehr rasch unter tetanischen Erscheinungen nach Injection von (frischer?) filtrirter Ochsengalle starben, wobei er die Erklärung der Wirkung in der Eigenschaft der Galle, die Blutkörperchen zu lösen, sucht. Auch Claude Bernard will später gefunden haben, dass (frisches?) Blutserum injicirt giftig wirke und allgemeine Schwäche, blutige Extravasate und den Tod bewirke **).

Obgleich man sich jene Effluvia mephitica meist als gasförmige Producte vorstellt, ist es doch nicht unwahrscheinlich, dass einige derselben kleine organische Moleküle in äusserst fein zertheiltem Zustande sind, welche sowohl in Flüssigkeiten als auch in der Atmosphäre verbreitet sein können. Die Anwesenheit solcher thierischer Producte wurde durch den Geruch wahrgenommen von Dumas und Peclet, indem sie sich an die Ventilationsöffnungen von Räumen, wo viele Menschen beisammen waren, begaben. Die Isolirung dieser Stoffe gelingt nach Girardin am besten durch Condensation des zugleich vorhandenen Wasserdampfes auf einem mit Eis gefüllten Ballone, wobei man die von letzterem abfliessende Flüssigkeit in einer untergestellten Schale sammelt. Erwärmt man die erhaltene Flüssigkeit, oder überlässt man selbe einige Zeit sich selbst, so entwickelt sich bald ein sogenannter Moderduft. Angus Smith fand ferner, dass sich in dieser Flüssigkeit ein dickes, klebriges Häutchen bildet, in welchem sich mit dem Mikroskope anfänglich Schimmelpflänzchen, später Infusorien erkennen lassen.

Symptome.

143 Je nach den mitwirkenden Umständen differirt das Krankheitsbild sowohl hinsichtlich der Form als auch in der Schnelligkeit der Wirkung. Im Allgemeinen sind dabei bemerkbar: Gastro-intestinale Erscheinungen, Schwindel, Schmerz im Vorderkopfe, Mattigkeit, Durst, Schlaflosigkeit, Mangel an Esslust, Gastricismus, Erbrechen, Diarrhoe, wobei einmal mehr dünne, selbst reiswasserartige Stoffe, ein anderes Mal schwarze oder blutige, dysenterischer Natur oder wie bei Melaena, oft äusserst fötid, entleert werden. Dabei zeigt sich nicht selten Verminderung der Hauttemperatur, entweder für sich oder neben Frostschauer, wie auch rascher Collapsus der Nerventhätigkeit.

Bei mehr acutem Auftreten will man grosse Analogie mit Cholera, bei mehr chronischem Verlaufe starke Aehnlichkeit mit Typhus

*) Schmidt's Jahrb. 1856, Nro. 1. — **) Leçons sur les effets des substances toxiques, p. 228.

(auch Febris typhoidea oder nach Anderen Febris gastrico-nervosa putrida) oder in anderen Fällen mit Pyämie bemerkt haben. Bei Versuchen an Thieren trat besonders in dem ersten Fall der Tod unter den Symptomen einer Asphyxie auf. Letzterer erfolgt oft rasch; man kennt Fälle bei Menschen und Thieren, wo nahezu plötzlicher Tod eintrat oder wenigstens nach 1 bis 2 Stunden, in anderen Fällen verliefen 6, 12, 24 Stunden und mehr.

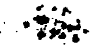
Behandlung.

144 Im Anfange sind meist Purgantia, häufig auch Emetica und später Diaphoretica indicirt; besonders zweckmässig reicht man Aqua chlorata, indem dieses zugleich als Antisepticum wirkt; unter den zu dieser Abtheilung gehörigen Mitteln nimmt die Cortex chinae und das Chinin den ersten Rang ein, welche schon wegen ihres analogen Nutzens gegen Febris putrida, Febris remittens maligna etc. alle Aufmerksamkeit verdient. Nebstdem sorge man dafür, dass der Kranke in gut gelüfteten Räumen sich aufhalte. Man vergleiche ferner die allgemeinen Angaben über die Behandlung der Sepsis toxica (I., §. 217). Prophylaxis ist hier durchaus zu empfehlen und durch die geeigneten Maassregeln dahin zu wirken, dass die Veranlassungen zur Aufnahme putrider Stoffe bestmöglichst beseitigt werden.

Leichenbefund.

145 Bei Thieren fand man neben ziemlich bedeutenden Hyperämien in den Organen der Bauchhöhle, namentlich dem Dünndarme zuweilen Spuren von Blutausschwitzung (die sogenannte Inflammatio haemorrhagica Gaspard's), oder Exsudatbildung, mitunter nach längerem Verlaufe Geschwüre im Darmkanal. Namentlich aber ist es der Zustand des Blutes, welcher schon von jeher die Aufmerksamkeit auf sich zog (sogenannte Necrosis sanguinis Rokitansky's). Dasselbe soll nämlich sowohl bei den Versuchen an Thieren, als auch bei Menschen, dunkler oder schwärzer sein, als gewöhnlich; der Blutkuchen weich, nicht geronnen, nicht vollkommen abgeschieden; das Serum schmutzig roth und gleichfalls unvollständig abgeschieden. Auch bei Vergiftung mit Schwefelwasserstoff ist bekanntlich das Blut wenig geronnen; übrigens wurde bei Injectionsversuchen mit Eiter von Lee, Millington und Anderen gerade das Gegentheil wahrgenommen, nämlich starkes Stocken des Blutes; doch wurden diese Versuche mit frischem Eiter vorgenommen und haben demnach keinen Bezug auf das Venenum putredinis.

Stich achtete bei seinen Versuchen vorzugsweise auf die Veränderungen in der Bauchhöhle und fand nicht nur die Gedärme, sondern auch Milz, Leber, Pancreas, Nieren, Ovarien etc. hyperämisch; auf die Veränderung des Blutes legt derselbe wenig Gewicht. Van Hasselt stimmt demselben deshalb nicht bei, indem er auf die Analogie dieser Vergiftung mit gewissen Krankheiten putriden Charakters, wie auf den wahrzunehmenden üblen Geruch der Haut- und Lungenausdünstung, das Auftreten von Schwefelwasserstoff im Blute Pestkranker nach Rochet etc. Rücksicht nimmt.



Dritte Abtheilung.

Mineralgifte.

146 Die mineralischen oder metallischen Gifte nehmen in der Geschichte der Gifte den Hauptrang ein. Da dieselben zu den verschiedensten Zwecken, in der Haushaltung, in der Technik und Heilkunde fast tägliche Verwendung finden, wie auch, weil sie aus Gründen häufigen und vielseitigen Bedarfs leicht zu erlangen sind, können dieselben leicht Veranlassung zu Vergiftungen geben. Zudem fehlt den meisten dieser Gifte eine wesentliche Eigenschaft, wodurch viele andere schädliche Stoffe des Pflanzen- und Thierreichs dem Menschen verdächtig werden, nämlich ein auffallender Geruch.

Die beträchtlich grössere Zahl von Vergiftungen mit Mineralgiften, gegenüber solchen mit Giften aus dem Pflanzen- und Thierreiche, beweisen, wenigstens für das Festland von Europa, unter Anderem schon die statistischen Angaben aus Frankreich. Dort wurden innerhalb vierzehn Jahren (von 1825 bis 1839) 280 Vergiftungsfälle Gegenstand gerichtlicher Untersuchung; von diesen war bei 250 von Mineralgiften Gebrauch gemacht worden. Uebrigens waren dies nur absichtliche Vergiftungen, während bei zufälligen dieses Verhältniss nicht Platz greift, obgleich auch da beträchtlich mehr Vergiftungen vorkommen, welche Folge der Einwirkung mineralischer, als vegetabilischer oder animalischer Gifte sind.

147 Mit geringen Ausnahmen gehören die mineralischen Gifte zu den irritirenden Giften.

Bei der grösseren Anzahl ist die topische Wirkung die am meisten in die Augen springende und diese beruht auf der Eigenschaft dieser Gifte, mit den Bestandtheilen der Gewebe, mit welchen sie in Berührung kommen, rasch und unmittelbar ziemlich constante chemische Verbindungen einzugehen.

Ferner wird allgemein angenommen, dass diese Gifte auch durch Uebergang in das Blut eine entfernte (constitutionelle, secundäre) Wirkung auf den Organismus ausüben, obgleich es bis jetzt noch an einer allgemein befriedigenden Erklärung der Art und Weise, wie diese Wirkung zu Stande kommt, fehlt. Mialhe nimmt an, dass dieselbe darin begründet sei, dass diese Gifte durch Coagulation des in den Capillaren befindlichen Blutes eine Behinderung der Circulation veranlassten. Derselbe sagt, dass bei dem Eintritte eines giftigen Metallsalzes in das Blut das in dem letzteren vorhandene Natron-Albuminat in der Weise zersetzt werde, dass die Säure des Metallsalzes sich mit dem Natron verbinde, während die Basis desselben an das Eiweiss trete und eine Verbindung bilde, welche sich in den Capillaren niederschlage und dann mechanisch die Circulation ganz oder theilweise behindere. Derselbe nennt auch deshalb die hierher gehörigen Gifte „Venena coagulantia", ebenso auch Blake; eine der Haupteigenschaften dieser Gifte besteht darin, dass dieselben sich gar nicht oder wenigstens erst nach längerer Zeit in dem Harne oder in anderen Ausscheidungen nachweisen lassen.

Von anderer Seite (Liebig etc.) wollte man diese Wirkung durch die auftretende Verlangsamung oder gänzliche Sistirung des Stoffwechsels als Folge der Bindung grosser Mengen von Eiweiss, Faserstoff etc. durch diese Gifte erklären, was allerdings für die Metalloxyde richtig ist. (Nach Mulder sind 3 Theile Kupferoxyd im Stande, 97 Theile Eiweiss zu binden.)

Dennoch sind diese Anschauungen nicht für alle mineralischen Gifte passend, wie man bei der speciellen Betrachtung derselben, besonders bei dem Jod, Arsenik, Antimon sich überzeugen kann. Die chemische Wirkung, welche man bei diesen erst in den zweiten Wegen erwartet, tritt da oft schon in den ersten ein.

148 Die Kenntniss der Mineralgifte ist bei weitem besser gefördert, als die der Pflanzen- und Thiergifte; wir besitzen für die ersteren sowohl zahlreiche Reagentien, als auch gerade bei diesen die Anwendung von eigentlichen Gegenmitteln am ausgedehntesten Platz greift; ferner können diese Gifte in der Leiche ohne besondere Schwierigkeit nachgewiesen werden. Sie behalten auch ihren chemischen Charakter selbst dann noch bei, wenn die organischen Stoffe, welchen sie beigemengt sind, den verschiedenartigsten chemischen Zerstörungsmitteln ausgesetzt wurden, um die Isolirung etwa vorhandener Gifte zu ermöglichen. Schon durch diese Eigenschaft unterscheiden sich die mineralischen Gifte leicht von denen anderer Reiche, welche beim

Glühen oder selbst bei niederer Temperatur zersetzt werden. Geglüht hinterlassen die Mineralgifte keine Kohle; (eine Ausnahme machen die Verbindungen der Metalloxyde mit organischen Säuren). Die Untersuchung mit dem Löthrohre, die pyrochemischen Reactionen, ist für den Nachweis dieser Gifte von grossem Werthe und sie findet ausgedehnte praktische Anwendung in solchen Fällen, wo die Gegenwart eines Mineralgiftes festzustellen ist. Zu diesem Zwecke setzt man die vermutheten Metallverbindungen zugleich mit Flussmitteln der Reductionsflamme aus oder prüft mit dem Löthrohre dieselben auf einer Holzkohle. (Siehe allgemeinen Theil §. 125.)

149 Zur Erleichterung der Uebersicht bringt van Hasselt die Mineralgifte in folgende Unterabtheilungen:

1. Mineralsäuren,
2. Alkalien und Erden,
3. Salze,
4. Metalloïde,
5. Metalle,
6. gasförmige Gifte.

Diese einfache Eintheilung, obgleich dieselbe wegen der Collectivbezeichnung „Salze“ zu Bedenken Veranlassung giebt, genügt für unsere Zwecke vollständig.

Erste Unterabtheilung.

Mineralsäuren.

Diejenigen Mineralsäuren, welche für die praktische Toxikologie 150 in Betracht kommen, sind:

1. Schwefelsäure, Acidum sulfuricum,
2. Salpetersäure, Acidum nitricum, und
3. Salzsäure, Acidum muriaticum.

Diese Säuren bieten hinsichtlich ihrer Einwirkung auf den Organismus eine grosse Analogie dar, wie sie auch eine gleiche ärztliche Behandlung bei vorkommenden Vergiftungen erheischen, weshalb wir dieselben vereint abhandeln.

Die Phosphorsäure, Acidum phosphoricum, stimmt hinsichtlich ihrer toxischen Wirkung im concentrirten Zustande mit obigen Säuren nahezu überein, ist jedoch zufolge vergleichender Untersuchungen minder energisch, als jene. Uebrigens ist bis jetzt noch kein Fall bekannt, wo dieselbe Veranlassung zu Vergiftung bei Menschen gegeben hat. Die Flusssäure, Acidum fluoricum, obgleich bisher, mit Ausnahme einer sehr gewagten Selbstprobe von Kreiner, nur wenig als innerlich wirkendes Gift bekannt, übertrifft nach Thénard und Gruber alle anderen Mineralsäuren an deletärer Wirkung; selbst in Dampfform wirkt sie heftig auf die Haut ein. — Das Königswasser, Aqua regis s. Acidum nitrico-muriaticum, steht in Wirkung den Säuren, aus welchen dasselbe zusammengesetzt ist, gleich; dasselbe gilt für die Aqua reginae s. Acidum nitrico-sulfuricum. — Die Borsäure, Acidum boricum, ist in grösserer Dose von Mitscherlich für tödtlich wirkend befunden worden, ebenso das borsaure Natron, der Borax, von Binswanger. — Die Säuren des Arsens werden bei diesem besprochen werden.

Ursachen.

Giftmord. Mineralsäuren, besonders die Schwefelsäure, wurden 151 schon absichtlich Kranken, Betrunkenen, Schlafenden, kleinen Kindern etc. beigebracht, meist mit starken Getränken gemischt, Säuglingen zuweilen im Brei; in einigen Fällen wurden sie unvermengt in den geöffneten Mund eingegossen. Mordversuche oder Verstümmlung durch äusserliche Einwirkung, besonders durch Eingiessen in

den äusseren Gehörgang oder durch Spritzen in das Gesicht kamen gleichfalls schon vor.

Selbstmord. Fast alle Länder Europas, namentlich aber die nördlichen Staaten, haben Beispiele von Selbstmord durch diese Säuren aufzuweisen; dies erklärt sich schon dadurch, dass die letzteren, namentlich das Vitriolöl und das Scheidewasser, dem Publikum als starke Gifte bekannt und als freie Handelswaare ohne Aufsehen leicht zu erlangen sind.

Oekonomisch-technische Vergiftung. Hiezu giebt schon der ausgedehnte Gebrauch dieser Säuren, zur Bereitung von Stiefelwichse, zum Scheuern von Metallen, zur Bereitung von Färberküppen, bei Malern, Hutmachern, Tuchfärbern, in Kattundruckereien, ferner zum Blankmachen oder Lösen von Metallen durch Zinngiesser, Goldarbeiter etc. häufig Veranlassung. Unvorsichtige Aufbewahrung solcher Säuren neben anderen, geniessbare Flüssigkeiten enthaltenden Gefässen gab schon oft Veranlassung zu Verwechslungen.

Medicinale Vergiftung. Auch hier sind Verwechslungen mit anderen minder stark wirkenden Arzneimitteln nicht selten; so wurde Oleum vitrioli schon statt Oleum ricini eingenommen, oder statt Oleum lini einem Klystir zugesetzt; so wurde irrthümlich Elixir acidum Halleri oder auch Tinctura aromatica acida schon löffelweise statt tropfenweise genommen. Salpetersäure, als Aqua fortis signirt, wurde durch Verwechslung der Aufschrift als „Aqua fontana" gegeben; concentrirte Schwefelsäure wurde Mixturen statt der verdünnten zugesetzt; ebenso Acidum sulfuricum statt Aether sulfuricus etc.

Verfälschung. Die häufig vorkommende Verfälschung von Essig, Kartoffelbranntwein, Punschsyrup etc. mit Schwefelsäure scheint, obgleich eine solche jedenfalls tadelnswerth ist, noch zu keiner ausgesprochenen Vergiftung Anlass gegeben zu haben; wenigstens sind keine Beispiele bekannt.

Unter einer Anzahl von 930 verschiedenen Vergiftungsfällen, welche in einer gewissen Reihe von Jahren in England, Frankreich und Dänemark vorkamen, waren 119 Folge der Einwirkung von Mineralsäuren und von diesen 100 allein durch Schwefelsäure entstanden. Nach Kasper sind $^9/_{10}$ der in Berlin vorfallenden Vergiftungen durch letztere Säure hervorgerufen. Am seltensten ist eine solche mit Salzsäure, was insofern auffallend ist, als diese Säure eine so ausgedehnte technische Verwendung findet.

Vergiftungsdose.

152 Es sind Fälle bekannt, wo schon 1 bis 2 Drachmen starker Schwefel- oder Salpetersäure innerlich genommen tödtlich wirkten.

Obgleich die angewendete Menge gewöhnlich eine viel grössere war und selbst 1 bis 2 Unzen und mehr betrug, so scheint es dennoch in der Regel nicht wohl möglich zu sein, grössere Mengen dieser Säuren zu verschlingen, indem in Folge der unmittelbaren Einwirkung auf den Kehlkopf und die Schlundmündung die entstehenden krampfhaften Contractionen des Schlundes selbst das Schlingen unmöglich machen.

Wirkung.

153 Die concentrirten Mineralsäuren gehören zu den irritirenden Giften, und zwar zu den am heftigsten wirkenden dieser Gruppe, den ätzenden anderer Autoren.

Ihre örtliche Einwirkung ist anfänglich eine rein chemische und physikalische und besteht in einer Entziehung der wässerigen Bestandtheile der Gewebe, mit welchen sie in Berührung kommen, unter beträchtlicher Erhöhung der Temperatur und schliesslicher Erweichung und Auflösung der betroffenen Gewebe, wobei sich zusammengesetzte Säuren, wie Acidum sulfo-proteinicum, Acidum xanthoproteinicum etc. bilden. Nach der Ansicht einiger Autoren soll sogar auf Kosten des Wasser- und Sauerstoffs der Gewebe Wasser gebildet und der Kohlenstoff abgeschieden werden, wodurch man die sogenannte Verkohlung durch diese Säuren, namentlich durch die Schwefelsäure erklären will. (Siehe §. 158.) Diese chemische Einwirkung erstreckt sich nicht allein auf die Mund- und Rachenhöhle, den Oesophagus und Magen, sondern noch darüber hinaus, und es können selbst durch Endosmose die Eingeweide, wie auch die in der Umgebung des Magens befindlichen Gefässe und Nerven davon ergriffen werden.

Eine constitutionelle Wirkung durch Resorption, früher gänzlich in Abrede gestellt, ist jedoch später dennoch, als mehr oder minder wahrscheinlich angenommen worden, indem die chemische Analyse kleine Mengen dieser Säuren in dem Blute, ferner den Uebergang derselben in den Harn und selbst in die Amnionflüssigkeit bei Schwangeren nachwies. Dabei wird eine Uebertragung der genannten Einwirkung auf die Bestandtheile des Blutes angenommen, besonders auf das Eiweiss, durch dessen Gerinnung Störung, selbst völlige Sistirung der Circulation zu Stande kommen soll.

In der Regel kann jedoch in den letzten Verhältnissen nicht die Todesursache gesucht werden, sondern in den meisten Fällen liegt diese in der allgemeinen sympathischen Wirkung, verbunden mit den örtlichen Zerstörungen, welche von dem jeweiligen Concentrationsgrade der betreffenden Säuren abhängig sind.

Symptome einer acuten Vergiftung.

154 Diese treten unmittelbar nach Aufnahme des Giftes auf, doch steht die Intensität derselben nicht immer in geradem Verhältniss zu der genommenen Menge der Säuren. Zuweilen sah man auf geringere Mengen scheinbar viel heftigere Einwirkung, als auf grosse Mengen, wo in Folge der tiefgehenden und ausgedehnten Gewebszerstörung jegliches Schmerzgefühl plötzlich wich. Sehr charakteristisch ist hier die eigenthümliche Veränderung der Färbung der Schleimhaut der Mund- und Rachenhöhle, wie auch zuweilen an der Haut in der Umgebung des Mundes, an den Händen, auch an den Kleidungsstücken Farbenveränderung wahrzunehmen ist. So erkennt man mitunter dunkle Ringe am Rande der Gläser oder der Tassen, deren sich der Vergiftete bedient hatte, dunkle Färbung der Lippen, eben solche Streifen, welche von den Mundwinkeln aus über die Wangen gegen die Ohren, selbst bis in den Nacken herab sich erstrecken, namentlich in solchen Fällen, wo die Säure bei der Rückenlage in den geöffneten Mund gegossen wurde. Anfänglich ist die Farbe je nach den betreffenden Säuren verschieden; so anfänglich weiss, dann bräunlich bei der Schwefelsäure, gelb bei Salpetersäure etc. Später bilden sich auf diesen Stellen Blasen oder Ampullae, wie bei Verbrennungen, auf welche bald Abstossung der oberflächlichen Gewebsschichten folgt.

Auch die Zähne färben sich nach kurzer Zeit und gehen eine Veränderung ein, welche man gewöhnlich als „stumpf werden" (hebetudo dentium) bezeichnet. Oefter zeigt sich ein ekelhafter, saurer Geruch des Athems, welcher mitunter, besonders wenn starke rauchende Säuren, wie Salzsäure und Königswasser, genommen wurden, von schwachen weissen oder gelblichen Dämpfen aus dem Munde begleitet ist.

Anfänglich stellt sich grosser Durst ein, welcher jedoch in Folge heftiger Schmerzen im Schlunde und dadurch begründetes mühsames oder selbst ganz behindertes Schlingen einem Widerwillen gegen Getränke, oder förmlicher Wasserscheu Platz macht.

Erschöpfendes Erbrechen ist eine sehr constante Erscheinung; bei sehr grossen Dosen bleibt dasselbe jedoch einige Zeit aus, zuwei-

len, namentlich nach erfolgter Perforation des Magens, hört dasselbe plötzlich auf, worauf die gewöhnlichen Symptome von Peritonitis eintreten, mit starker tympanitischer Auftreibung des Unterleibes.

Der Geruch und Geschmack des Erbrochenen ist sauer, die Farbe in der Regel braunschwarz, kann jedoch je nach der genommenen Säure auch eine andere sein, gerade wie bei den Flecken auf der Schleimhaut und der äusseren Bedeckung; häufig sind Blutgerinnsel, verdickter Magenschleim und Schleimhautfetzen beigemengt. Kommt das Ausgebrochene mit kohlensäurehaltigen Körpern, wie Asche, Mörtel, Marmorplatten etc. in Berührung, so erfolgt Aufbrausen.

Statt Diarrhoe, welche sonst bei den meisten Vergiftungen mit irritirenden Stoffen sich einstellt, findet man hier gewöhnlich hartnäckige Verstopfung. Entleerung des Harns ist trotz des vorhandenen Dranges meist unmöglich; kommt eine solche dennoch zu Stande, so ist gewöhnlich der Harn hochroth; bei Vergiftung mit schwefelsaurer Indiglösung fand man denselben durch den Indig blau gefärbt.

In einigen Fällen zeigte sich sogleich oder erst später ein anhaltender Krampfhusten, zugleich mit Veränderung der Stimme und schwieriger Respiration einhergehend, oft selbst mit Suffocationserscheinungen, und zwar als Folge der örtlichen Einwirkung auf Kehlkopf und Stimmritze, theils beim Verschlingen der Säure, theils während des Brechactes. Mitunter erstreckt sich auch die örtliche Wirkung auf die Luftwege tiefer in die Bronchien hinab, besonders nach dem Gebrauche rauchender Säuren. (Namentlich üben die Dämpfe der Salzsäure nach Versuchen von Christison und Turner einen höchst intensiven Einfluss aus, und zwar nicht nur auf den thierischen Organismus, sondern auch auf Pflanzen.) In einzelnen Fällen beschränken sich die Haupterscheinungen fast ausschliesslich auf die Respirationsorgane und es zeigt sich dann als nächste Todesursache Anschwellung und Oedem der Stimmritze.

Die mittlere Zeit, innerhalb welcher gewöhnlich der Tod eintritt, kann zu 24 Stunden angenommen werden, obgleich dieser auch früher erfolgen kann; so sind Fälle bekannt, wo nach sechs, vier, drei, zwei, selbst nach einer Stunde derselbe eintrat, besonders bei Kindern oder wenn das Gift seine Hauptwirkung auf den Larynx ausgeübt hatte.

Genesung ist trotzdem weniger selten, als man auf den ersten Blick vermuthet; dieselbe kam sogar in höchst hoffnungslosen Fällen zu Stande, jedoch besonders dann, wenn zufällige Vergiftung statt-

gefunden hatte, weniger bei Selbstmordversuchen. (Unter 55 von Tartra gesammelten Fällen, besonders von Vergiftung mit Salpetersäure, gelang vollkommene Wiederherstellung einundzwanzig Mal. Man beachte jedoch, dass dabei auch unwillkührliche Vergiftungen, wo gewöhnlich nur geringe Mengen genommen waren, mit aufgenommen sind.) Starker Speichelfluss und Darmentleerung werden als günstige oder kritische Symptome bezeichnet.

Consecutive Vergiftung.

155 Als Folgeerscheinung tritt zuweilen eine Art von chronischer Schlund- oder Magenentzündung auf unter folgenden Symptomen:

Brennender Schmerz vom Kehlkopfe anfangend bis zum Anus; erschwertes, zuweilen selbst unmögliches Schlingen; Dyspepsie, habituelles Erbrechen, sowohl der genossenen Speisen und Getränke, als auch krankhaft veränderter, selbst gangränöser Schleimhautfetzen oder abgestossener Pseudomembrane, oft auch reichlicher Mengen von Eiter; hartnäckige Stuhlverhaltung bei vorhandenem Tenesmus; hectisches Fieber mit allgemeiner Abzehrung. (Dieser Krankheitszustand wird in dieser Periode auch weniger richtig als „Phthisis oesophagea“ oder „stomachica“ bezeichnet. Nach Tartra sollen bei dieser Form die Patienten oft so abmagern, dass sie mit Recht den Namen „wandelnde Skelette“ verdienen.)

Die durch das Erbrechen ausgeworfenen Fetzen besitzen zuweilen die cylindrische Form des Oesophagus oder sind als von den Wandungen des Magens herrührend zu erkennen. Gehen solche mit den Faeces ab, so verbreiten letztere einen unerträglichen Gestank.

Wiederherstellung ist in solchen Fällen nie eine vollkommene, sondern es bleibt sehr häufig eine Strictura oesophagi zurück.

Tödtlicher Ausgang erfolgt zuweilen nach einer oder mehreren Wochen, mitunter erst nach Monaten.

Reactionen.

156 Allgemeine Reagentien sind: Blaue Pflanzenfarben, besonders Lackmuspapier (Röthung); kohlensäurehaltige Körper, z. B. Kreide, Asche (Aufbrausen); Erhitzen mit Eisenfeile (Bildung von reizenden, sauer riechenden Dämpfen) etc.

Als specielle Reagentien sind zu bemerken:

a) Für die Schwefelsäure:

Lösliche Barytsalze geben einen weissen, pulverförmigen,

schweren Niederschlag, unlöslich in Salpeter- und Salzsäure; derselbe entwickelt nach dem Glühen mit Kohle, mit verdünnten Säuren behandelt, Schwefelwasserstoff. Rohrzucker damit übergossen färbt sich schwarz.

b) Für die Salpetersäure:

Diese färbt Brucin, Morphin roth, eine Lösung von Narcotin in Schwefelsäure intensiv blutroth; Krystalle von Eisenvitriol, in die Säure gelegt, färben sich in ihrem Umfange hellbraun; sättigt man mit Kali und verdunstet zur Krystallisation, so verpuffen die Krystalle auf glühender Kohle; entfärbt Indiglösung etc.

c) Für die Salzsäure:

Diese giebt mit einer Lösung von Nitras argenti einen weissen, käseartigen, am Lichte violett werdenden Niederschlag, unlöslich in Salpetersäure, löslich in Ammoniak, etc.

Behandlung.

157 Mechanische. Brechmittel sind hier überflüssig; bei der grossen Neigung zu symptomatischem Erbrechen wird in den meisten Fällen die Begünstigung des letzteren auf mechanischem Wege ausreichen. Die Anwendung der Magenpumpe, obgleich zuweilen versucht, ist hier unzulässig, indem bei der bestehenden Affection des Oesophagus derselbe leicht durchbohrt werden kann, umsomehr, als das Einbringen der Magensonde bei der krampfhaften Contraction des Schlundes, besonders des über der Cardia unmittelbar befindlichen Theiles mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist.

Für die Nachbehandlung ist stets zur Verhütung einer Stenose des Oesophagus der vorsichtige Gebrauch von Schlundbougies zu empfehlen.

Chemische. Haupterforderniss ist rasches Neutralisiren der Säuren längs der ganzen Oberfläche der afficirten Schleimhäute; hiezu ist namentlich die Magnesia usta, und zwar eine möglichst frische zu empfehlen. Im Nothfalle können noch verschiedene Ersatzmittel statt derselben dienen, wie: verdünnte Potaschenlösung, Soda, Kalkwasser, Seifenbrühe, Kreide, Mörtel, zerstossene Eierschalen, Aschenlauge und ähnliche alkalische Stoffe. Doch ist zu bemerken, dass die hier aus den meisten dieser Stoffe entwickelte Kohlensäure nachtheilig wirken könnte, weshalb man von solchen Mitteln nur im Nothfalle Gebrauch macht. Man reicht die Magnesia mit Zuckerwasser und ihre Wirkung beruht, wie auch die der übrigen angeführten Hülfsmittel, auf der Bildung unlöslicher oder unschädlicher Salze, wie

Calcaria sulfurica, Magnesia sulfurica, Kali et Natron sulfuricum etc. Die bei der Darreichung obiger Carbonate entwickelte Kohlensäure vermehrt die bestehende schmerzhafte Auftreibung des Magens, selbst bis zur Perforation der Magenwände. Dennoch ziehen Buchner, Ebers und Andere letztere vor, weil dieselben die vorhandene Säure kräftiger binden sollen. Die Anwendung von Seifenbrühe ist weniger zu empfehlen, indem diese nur sehr langsam die Säuren neutralisirt.

Man reiche die Gegenmittel in reichlicher Menge, mit viel Zuckerwasser und Milch verdünnt, nicht nur als Getränke, sondern auch als Mund- und Gurgelwasser; ebenso können dieselben bei äusserlicher Verletzung zu Umschlägen verwendet werden. Hat man im ersten Augenblicke nichts als Wasser zur Hand, so lasse man solches in sehr grosser Menge trinken, um der eintretenden schädlichen Temperaturerhöhung entgegenzuarbeiten.

Organische. Die örtlichen und consecutiven Affectionen behandle man nach allgemeinen Regeln; Diuretica oder Diaphoretica sind hier weniger am Platze, dagegen erfordert der Zustand der Mund- und Rachenhöhle mitunter eine energische symptomatische Behandlung. Bei bedeutender Anschwellung sind Scarificationen an der Epiglottis und Glottis zweckmässig, bei drohenden Erstickungszufällen wird selbst die Vornahme der Tracheotomie empfohlen.

Anmerkung. Fussend auf die Annahme einer mechanischen Verstopfung der Capillare durch Faserstoff- oder Eiweissgerinnsel im Blute lassen Einige mehrere Tage fortgesetzten Gebrauch von Natron bicarbonicum, täglich 2 bis 3 Drachmen auf 1 bis 2 Pfund Wasser, machen, wie namentlich dies von Bouchardat im Hotel Dieu eingeführt wurde, indem dadurch die Coagula gelöst (?) werden sollten. Nach Lunding wurde auch schon vorher in dänischen Spitälern unter gleicher Voraussetzung Carbonas sodae angewendet. Van Hasselt überzeugte sich jedoch durch vergleichende Versuche mit beiden Natronsalzen, dass dieselben auf die durch Schwefelsäure gebildeten Coagula nahezu keine Wirkung ausüben.

Zurückbleibende Gastroenteritis chronica und Strictura oesophagi sind nach bekannten Principien zu behandeln; besonders berücksichtige man die im ersten Theile §. 174 für die Diät gegebenen Andeutungen.

Leichenbefund.

158 Nur der Zustand der ersten Wege erheischt hier eine speciellere pathologisch-anatomische Beschreibung.

Als besondere Leichenerscheinung in der Schädelhöhle will Otto bei einigen Versuchen an Thieren die Consistenz des Gehirns fester gefunden haben; van Hasselt machte jedoch diese Beobachtungen an Kaninchen nicht, wie auch diese Angabe von Seite anderer Autoren keine Bestätigung findet. Ueber den Zustand dieser und anderer Höhlen vergleiche man den allgemeinen Theil I, §. 161.

Ebenso wie bei Verbrennungen unterscheidet man verschiedene Grade der Einwirkung dieser Säuren, je nachdem die Zerstörung der Gewebeschichten eine mehr oberflächliche oder tiefergreifende ist.

Letztere richtet sich nach dem Concentrationsgrade der Säuren, der Menge derselben, der Dauer der Einwirkung und erstreckt sich nicht immer gleich weit; bei kleinen Mengen kann sich dieselbe auf die Mundhöhle und den oberen Theil des Pharynx beschränken.

Selten findet man Spuren der Einwirkung tiefer im Darmrohre selbst, was sich wohl durch die krampfhafte Contraction des Pylorus erklärt. Der Oesophagus und der Magen sind am meisten ergriffen.

Man kann die Gewebsschichten dieser Organe eher zerstört, als entzündet nennen, obgleich bei längerer Dauer der Vergiftung auch im Umfange der zerstörten Stellen sich Entzündung zeigt. Ihre Farbe ist fahl, schmutzig braunschwarz (pseudomelanotisch) oder je nach der genommenen Säure verschieden, wie besonders charakteristisch bei Salpetersäure, nämlich gelb; solche Flecken werden auf Betupfen mit Ammoniakliquor orangefarben.

Die Schleimhaut ist stellenweise mit schmutzig grauem Schleime überzogen und leicht von den darunter liegenden Gewebslagen abzulösen; in sehr hochgradigen Fällen ist dieselbe breiartig oder seifenartig erweicht, das submuköse Bindegewebe serös infiltrirt, die Muskelschicht zusammengerunzelt und entweder in eine brüchige, schwarze Masse oder in eine missfarbene Gallerte verwandelt.

Zuweilen, jedoch nicht immer, findet eine Perforation des Magens statt; ist dies der Fall, so findet man die gewöhnlich im Magen vorhandene dunkelbraune oder kaffeefarbene Flüssigkeit, deren Farbe der Einwirkung der Säuren auf das extravasirte Blut zugeschrieben wird, in die Bauchhöhle ausgetreten.

Die Perforation des Magens erklären Einige durch die chemische Einwirkung der Säuren nach dem Tode, indem die Magenwandungen im Leben Widerstand zu leisten vermöchten. Van Hasselt hat sich jedoch durch zahlreiche Sectionen von Kaninchen unmittelbar nach dem Tode überzeugt, dass diese Erscheinung auch während des Lebens Platz greifen könne. Bemerkenswerth ist bei einigen dieser Versuche die Schnelligkeit, mit welcher die Perforation eintrat, und zwar besonders schon deshalb, weil doch der Magen

dieser Thiere meist mit einer bedeutenden Menge Futter angefüllt ist, was für die Prognose eher als günstig zu betrachten wäre.

Die dunkelbraune oder schwärzliche, sogar kohlige Färbung der mit Blut gemengten Flüssigkeit im Magen, wie auch die pseudomelanotischen Flecken und Streifen und die Farbe des Inhalts der umgebenden Gefässe wollen Einige durch die Einwirkung des in dem Intestinaltracte, besonders nach dem Tode, entwickelten Schwefelwasserstoffs auf das Eisen des Hämatins erklären. Mulder hält diese Ansicht für unwahrscheinlich, indem dieses Gas keine Farbenveränderung an reinem isolirten Hämatin bewirke. Derselbe erklärt die schwarze Färbung durch das Auflösen der Globulinhüllen durch die Säuren, worauf sich dann das Blutroth in seiner ursprünglichen dunklen Farbe zeige. Vergleiche I, §. 165.

Auch die angränzenden Darmwandungen können zugleich durch die Säuren angefressen, selbst perforirt sein; mitunter findet man die Oeffnung in beiden Organen von plastischem Exsudat umgeben, wodurch dann eine unmittelbare Communication des Magens mit der Höhlung des Colon transversum sich bildet. (Es kann hier sogar nach Perforation eine Naturheilung zu Stande kommen, wovon man sich bei Leichenöffnungen durch die vorhandenen Spuren begonnener Verlöthung überzeugte.)

Die angränzenden Organe, wie die Leber, Milz, selbst das Diaphragma und die Lungen können durch Endosmose im Umfange des Magens angegriffen werden, was sich durch die veränderte Farbe und Consistenz erkennen lässt. Besonders fühlt sich die Leber dann, wahrscheinlich in Folge Gerinnens des in diesem Organe reichlich vorhandenen Eiweissstoffs, lederartig an.

Die Blutgefässe an der Aussenfläche des Magens, mitunter auch die des Darmes und Bauchfells sind meist dunkel gefärbt und strotzen von geronnenem Blute. Ebenso kann in den benachbarten grossen Gefässstämmen, nach Einigen auch in entfernteren Arterien, das Blut eine schwarze, theerartige oder gallertartige Masse darstellen. (So fanden Bouchardat und Couriard in einem Falle die Arteria cruralis durch Blutgerinnsel verstopft; schon während des Lebens hatte die Circulation in diesem Gefässe sistirt und in Folge dessen war der ganze betreffende Körpertheil kalt. Ebenso hat auch Hohnbaum einen ähnlichen Fall von Embolie der beiden oberen Extremitäten beobachtet.)

In einzelnen Fällen wurden in dem Speisekanal keine der angeführten Veränderungen gefunden, dagegen wohl mehr oder minder heftige Folgen der Einwirkung auf den Kehlkopf, mit Anschwellung selbst Zerstörung der Epiglottis und der Stimmbänder, mit

Oedema glottidis, croupöser Entzündung des Larynx, in einem Falle selbst Verkohlung eines Theils der Lungen etc.

159 Die bemerkenswerthesten pathologischen Veränderungen, welche an Leichen nach chronischer und consecutiver Vergiftung sich zeigen, sind:

Theilweise Zerstörung der Uvula oder Verwachsung derselben mit der Basis der Zunge, Vereiterung, Abscessbildung, fibrinöse Pseudomembrane, glatte, rothe Narben in der Speiseröhre und dem Magen, Fistelgänge in der Speiseröhre mit Adhäsion an die benachbarten Organe oder mit Perforation der letzteren, namentlich der Luftröhre und grösseren Bronchialäste; klappen- oder ringförmige Verengerungen des Oesophagus und Pylorus in verschiedenen Graden; Hypertrophie der Magenwände, zuweilen mit Verhärtung derselben; in anderen Fällen Stenose des Darmrohrs mit bedeutender Verengung des Lumens desselben, so dass kaum der kleine Finger, oder ein Federkiel eindringen kann, etc.

Die hier angeführten Stricturen des Oesophagus stimmen nach Rokitansky völlig mit jenen überein, welche durch dysenterische Processe in dem Dickdarme entstehen. Gastrostenosis kommt namentlich in dem Pylorustheile des Magens vor, welcher selbst ganz obliteriren zu können scheint; ebenso kann dieselbe mit belangreicher Verdickung und Verhärtung verbunden sein und nach Bouillaud selbst in Scirrhus pylori übergehen. Hypertrophie der Magenwandungen trifft man jedoch nur in Folge secundärer Vergiftung, dagegen nicht nach sehr rasch eingetretenem Tode, wo man die Wandungen eher verdünnt und zerstört findet. Van Hasselt sah in einem Falle bei einer subacuten Vergiftung mit Salzsäure ein deutliches Beispiel einer sich entwickelnden Hypertrophie oder vielmehr Aufwulstung des Magens.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

160 Der anatomische Beweis ist in der Regel hier sehr überzeugend, was schon aus dem Grunde von Gewicht ist, als mitunter der chemische gewisse Zweifel aufkommen lässt, namentlich was den Nachweis der Salzsäure betrifft oder der dieser entsprechenden Chlorverbindungen, welche zu den wichtigsten normalen Bestandtheilen des Magensaftes gehören. Der chemische Nachweis freier normaler Salzsäure im Magen ist äusserst schwierig, wie dies schon aus den physiologischen Untersuchungen des Magensaftes hervorgeht. Fre-

richs und Andere halten das normale Vorkommen derselben für nicht bewiesen, doch steht dasselbe nach Bidder und Schmidt's Untersuchungen nicht mehr in Frage, obgleich in gewissen Fällen die Salzsäure noch von Milch-, Butter- und Metacetonsäure begleitet ist.

Wie leicht hier Täuschungen möglich sind, beweist schon der Umstand, dass ein gesunder Magen selbst nach wiederholtem Abwaschen mit destillirtem Wasser gekocht, eine Flüssigkeit giebt, welche auf Zusatz von Silberlösung die bekannte Chlorreaction zeigt. Ebenso geben die Destillate, welche über exhumirte Leichenreste abgezogen wurden, bei Gegenwart von Ammoniak, auch ohne vorausgegangene Vergiftung Veranlassung zu Irrthümern, indem eine Chlorreaction von mit übergegangenem Chlorammonium herrührend leicht zu Trugschlüssen führen kann.

Leichter ist dagegen der Nachweis der Salpetersäure, indem diese nicht normal im Körper vorkommt.

Schwefelsäurereaction kann wieder von der Gegenwart normaler Sulfate in sauren Flüssigkeiten abhängen; mitunter ist dieselbe auch von aufgenommenen Speisen abhängig, wie von Kochsalz oder von genossenen Gemüsen, von Arzneimitteln, wie Bittersalz, Salpeter, Salmiak etc.

Oefter sind die Säuren nicht mehr in freiem Zustande in der Leiche vorhanden; dieselben können an die gereichten Gegenmittel gebunden sein, an die Substanz der Gewebe, an bei der Fäulniss entstandenes Ammoniak etc.

Entstehen Zweifel bezüglich der erhaltenen Reaction normal vorkommender Säuren, so kann eine quantitative Untersuchung eingeleitet werden, um nach Vergleichung der erhaltenen Menge vielleicht entscheiden zu können, ob die letztere als physiologisch betrachtet werden kann oder von Aussen eingeführt wurde. (Vergleiche noch I, §. 125 und 137.) Nach den Untersuchungen von Schmidt*) enthalten 1000 Theile Magensaft im Mittel: Salzsäure 0,200; Chlorcalcium 0,061; Chlornatrium 1,465; Chlorkalium 0,550. Doch ist zu berücksichtigen, dass pathologische Zustände die Qualität des Magensaftes leicht alteriren, und dass deshalb der Versuch, bei kleinen Mengen von Salzsäure im Magen bestimmen zu wollen, wieviel als normal und wieviel als eingeführt zu betrachten sei, stets ein gewagter ist.

---

*) Ueber die Constitution des menschlichen Magensaftes, Liebig's Annal. Bd. XCII, S. 42.

(Die beste Methode des quantitativen Nachweises der Salzsäure und der Chloride giebt Schneider in seiner gerichtlichen Chemie, pag. 92.) Eine Untersuchung des Harns hält van Hasselt gleichfalls für zweckmässig, indem Argentum nitricum im Harne mit Salzsäure vergifteter Thiere einen mindestens sechs Mal stärkeren Niederschlag hervorbringe, als in normalem Harn. Aehnlich soll das Verhältniss bei der Schwefelsäure sein*).

Anmerkung. In gewissen Fällen wurden schwierig zu beantwortende Rechtsfragen erhoben, ob diese Säuren bei starker Verdünnung ihren giftigen Charakter beibehielten oder nicht; jedenfalls kommt es hiebei auf die Menge überhaupt an; andere derartige Fragen bezogen sich auf die äusserliche Application, auf unvollständige Einwirkung der Säuren (nur auf Mundhöhle und Kehlkopf) etc.

Zweite Unterabtheilung.

Alkalien und Erden.

Die folgenden Oxyde, wie auch gewisse Salze einiger Alkalien und alkalischen Erdmetalle sind unter gewissen Umständen den Giften beizuzählen, nämlich: Kali, Natron, Ammoniak, Baryt und Kalk. 161

Lithiumoxyd soll hinsichtlich der kräftigen Einwirkung dem Kali wenig nachstehen; Strontian, welchen Blake dem Baryt gleichstellt, ist nicht giftig. Von der Magnesia will J. Warren die Beobachtung gemacht haben, dass der tägliche Gebrauch derselben in grosser Menge, wie dies in England der Fall ist, eine mechanische Verstopfung des Darmkanals zu Stande bringen könne, wie auch Dumeril in Folge reichlicher Anwendung bedeutende Darmconcremente antraf.

*) Man vergleiche noch die Mittheilungen Orfila's in den Annal. d'hyg. publique, Juillet, 1848, p. 175.

Erstes Kapitel.

Kali und Natron.

162 In toxikologischer Beziehung kommen meist die Carbonate dieser Alkalien in Betracht.

Acute Vergiftung mit Natron (Soda) kommt nur sehr selten vor, dagegen häufiger eine solche mit Kali (Potasche), welches häufiger zu häuslichen Zwecken Verwendung findet, ebenso zu technischen*). (Unter 930 von Christison zusammengestellten Vergiftungen findet man nur fünf mit Potasche, keine mit Soda.)

Ursachen.

163 Die bekannt gewordenen Vergiftungsfälle entsprangen mit Ausnahme medicinalen Missbrauchs (§. 167) fast ausschliesslich aus zufälligen Verwechslungen; von absichtlichem innerlichen Gebrauche dieser Stoffe ist wenig bekannt, doch erwähnt Bell des Missbrauches von Seifenbrühe zur Begünstigung eines Abortus; der mitunter, namentlich bei der grünen Seife, reichliche Potaschengehalt soll auch deshalb bei innerlichem Gebrauche sogar schon tödtliche Folgen verursacht haben.

Fernere Veranlassung zu Vergiftung gab schon die Verwechslung der Potasche mit anderen Salzen, der Seifenbrühe oder Potaschenlauge mit gewissen Getränken, Unvorsichtigkeit beim Herausnehmen von Aetzlauge mit einer Pipette und Hinabschlucken der Lauge in Folge dessen etc.

Vergiftungsdose.

164 Die für die Soda ist nicht bekannt, die für die Potasche ist, den wenigen beschriebenen tödtlichen Fällen nach, auf 4 Drachmen pro dosi (?) festzustellen. Es kommt dabei natürlich viel auf den Concentrationsgrad der Lauge an, wie auch auf die Dauer des Gebrauchs.

Deutsch**) erzählt einen Fall, wo ein 55jähriger schwächlicher Mann aus Versehen etwa den vierten Theil von $1\frac{1}{2}$ Unzen Aetzkalilauge genommen hatte. (Der Tod erfolgte erst nach 28

*) Aimé Girard erzählt (im Journ. de chim. méd., May 1857) einen Fall, wo in einer Seidenspinnerei die Arbeiter beim Behandeln einer englischen Seide, welche schlecht ausgewaschen war und deshalb ziemlich viel Soda und Seife enthielt, von heftigem Husten und Respirationsbeschwerden befallen wurden. — **) Preuss. Ver.-Ztng. Nro. 51, 1857.

Wochen, und zwar erst in Folge von Cardiastrictur und allgemeiner Tabes.)

Wirkung.

165 Die Potasche und die Soda stimmen in vieler Beziehung miteinander überein, obgleich letztere für milder gehalten wird. In ätzendem Zustande gehören beide zu den stärksten irritirenden Giften, den Corrosiva.

Man stellte sich früher die Wirkung als eine factische Verseifung der Gewebe vor, hervorgerufen durch die Einwirkung der Alkalien auf die Fette und Fettsäuren, welche in denselben enthalten seien; später wurde auf das Lösungsvermögen des Kalis und Natrons gegenüber proteïnhaltigen und leimgebenden Geweben, vielleicht unter Umsetzung dieser in Leucin etc. Gewicht gelegt; Andere nahmen an, dass eine chemische Verbindung dieser Alkalien mit dem Eiweiss- und Faserstoff der Gewebe stattfinde, in Folge deren sich sehr leicht lösliche Salze, wie Albuminas et fibrinas potassae s. sodae etc. bilden sollten. Wie dies nun sei, jedenfalls ist die Hauptwirkung in der örtlichen Affection und deren sympathischen Folgen zu suchen, wie auch aus den Versuchen von Bretonneau bewiesen werden kann, welcher nach Injection von kochendem Wasser in den Magen von Hunden dieselben Resultate erlangte, wie nach Beibringen von Aetzlauge.

Die Angaben bezüglich der entfernteren Wirkung auf das Blut stimmen nicht völlig überein; man weiss, dass die Alkalien verflüssigend auf dasselbe wirken, indem gelassenes Blut auf Zusatz von Aetzlauge seine Gerinnbarkeit verliert. Ferner weiss man, dass die Alkalien theilweise resorbirt werden und dann in der Leber, in den Nieren und dem Harn chemisch nachzuweisen sind.

Symptome der acuten Vergiftung.

166 Diese ähneln den im §. 154 bereits beschriebenen; doch scheint Erbrechen minder constant aufzutreten, dagegen Diarrhöe, selbst blutige, besonders wenn der Tod nicht rasch erfolgt.

Die Färbung der Mund- und Rachenhöhle ist minder auffallend; die Zerstörung der Gewebe erfolgt rasch, dieselbe beschränkt sich jedoch hauptsächlich auf Erweichung und Ablösung der Schleimhäute.

Eigenthümliche Erscheinungen sind: Salziger Geschmack und die stark alkalische Reaction des Erbrochenen.

Der Tod kann rasch, schon nach zwölf Stunden, erfolgen; in

der Regel ist die Dauer des Verlaufs eine längere und die Patienten unterliegen meist den Folgekrankheiten.

Chronische Vergiftung.

167 Beim Uebergang in consecutive Vergiftung kann sich in Folge tiefgreifender Verletzung des Speisekanals unter Bildung einer Strictur des Oesophagus früher oder später, mitunter selbst nach zwei oder mehreren Jahren, ein mit Tod endigender hectischer Zustand ausbilden unter ähnlichen Umständen, wie solche bei der vorigen Vergiftung angedeutet wurden.

Ein primitiv chronischer Verlauf kam schon ziemlich häufig durch lange anhaltenden Gebrauch alkalischer Medicamente, wie des Natrum carbonicum, oder nach habituellem Gebrauche des sogenannten „Sodawassers" zu Stande.

In diesem Falle zeigt sich zuerst entweder eine chronische Gastritis oder nur ein sogenannter „gastrischer" Zustand, wahrscheinlich als örtliche Folge der andauernden Sättigung des Magensaftes; später stellen sich dann secundäre oder allgemeine hämorrhagische Erscheinungen, theils in Form von Scorbut, theils in der von Morbus maculosus, selbst von Typhus putridus ein.

Die veränderte Blutmischung, mitunter mit der Hydraemie oder Hypinose verglichen, scheint hauptsächlich in der Sistirung der Gerinnungsfähigkeit des Faserstoffs (zufolge veränderter Qualität des Magensaftes) begründet zu sein.

Bei Solchen, welche an Veränderungen der Nieren leiden, kann der Missbrauch alkalischer Medicamente namentlich nachtheilig wirken, indem dieses hier an und für sich kranke Organ das überschüssige Alkali nicht wie im normalen Zustande aus dem Blute abscheiden kann. Nach Bouchardat kann in Folge dessen plötzlicher Tod durch sogenannte Apoplexia serosa eintreten.

Reactionen.

168 Allgemeine sind: Herstellung der blauen Farbe gerötheten Lackmuspapiers oder Bräunung von Curcumapapier; im Nothfalle kann man sich des rothen Weins bedienen, welcher dadurch eine schmutzig blaugraue Farbe annimmt; die Feuerbeständigkeit bei starkem Erhitzen; das seifenartige Anfühlen der Haut, nach Einwirkung alkalischer Flüssigkeiten; der salzige laugenhafte Geschmack, der harnartige Geruch, die zerstörende, lösende Einwirkung auf organische Gewebe (namentlich animalische) etc. Sowohl

das Kali, als auch das Natron sind leicht in Wasser löslich, die Lösungen ungefärbt.

Besondere Reagentien sind: Für Kali:

Platinchlorid bringt einen gelben, krystallinischen Niederschlag hervor; diese Reaction wird beschleunigt auf Zusatz von Salzsäure; Weinsteinsäure im Ueberschuss zugesetzt und rasch mit einem Glasstäbchen an den Wandungen des Gefässes herumgerührt, erzeugt einen weissen, körnig krystallinischen, in Mineralsäuren löslichen Niederschlag; bei dem kohlensauren Kali entsteht dabei Aufbrausen; die Alkoholflamme oder die des Löthrohrs wird bei Gegenwart von Kali oder dessen Salzen violett gefärbt, etc.

Für das Natron:

Antimonsaures Kali bringt in neutralen oder alkalischen Lösungen von Natron oder dessen Salzen beim Reiben der Wandungen des Gefässes mit einem Glasstäbchen einen krystallinischen Niederschlag hervor; die innere Löthrohrflamme, wie auch die des Alkohols wird durch Natron intensiv gelb gefärbt. Die beiden ersten für das Kali angegebenen Reagentien liefern ein negatives Resultat.

Behandlung.

Mechanische. Siehe die vorige Vergiftung §. 157. **169**

Als prophylactische Maassregel ist nach dem Eintritte der consecutiven Erscheinungen ein einige Zeit andauernder Gebrauch von Schlundsonden zu empfehlen, um so viel als möglich der Bildung von Stricturen entgegen zu arbeiten.

Chemische. Hier stehen im Allgemeinen schon seit alter Zeit als chemisches Antidot vorzugsweise Pflanzensäuren, namentlich verdünnte Lösungen von Weinstein- oder Essigsäure im Gebrauch; im Nothfalle kann man sich auch verdünnter Mineralsäuren bedienen; diese wirken durch Neutralisation der vorhandenen Alkalien unter Bildung unschädlicher Salze. Chereau empfiehlt statt Anwendung der Säuren den Gebrauch fetter Oele, besonders des Mandelöls, welche sich mit den Alkalien zu Seifen verbinden. Als Vortheil dieser Behandlungsweise rühmt derselbe die einhüllende Nebenwirkung und die Begünstigung des Erbrechens. Dagegen macht sich in der Praxis der Nachtheil geltend, dass die Wirkung langsamer Platz greift, weil die Seifenbildung eine höhere Temperatur erfordert, und dass eine grosse Menge von Oel zur Erzielung günstiger Erfolge nöthig ist.

Duflos räth, um die Vortheile beider Methoden zu vereinigen, deshalb die Anwendung der Oelsäure, Acidum oleinicum, doch

ist dieselbe nicht immer leicht zu erlangen; auch ist bis jetzt noch keine für diese Empfehlung sprechende Erfahrung bekannt.

Organische. Siehe §. 157 (natürlich fällt dabei die dort erwähnte Nachkur mit Bicarbonas sodae weg).

Leichenbefund.

170 Dieser kommt im Allgemeinen nahezu mit dem nach Vergiftung mit mineralischen Säuren überein.

Die örtliche Affection beschränkt sich hier öfter ausschliesslich auf den Oesophagus, dessen Mucosa, wie auch die des Magens, man in verschiedenen Graden breiartig erweicht findet (transformation en bouillie der Franzosen) und zwischen den tieferen Gewebsschichten zeigen sich circumscripte schwarzbraune Blutextravasate.

Obgleich Orfila behauptet, dass hier häufiger als bei irgend einem anderen Gifte Perforation der Magenwandungen erfolge, so findet sich bei keinem der beschriebenen Fälle eine dahin zielende Bestätigung angeführt. Findet dieselbe jedoch bei Versuchen an Thieren statt, so trifft man die benachbarten Organe, namentlich den betroffenen Leberlappen gleichfalls erweicht und zum Theil aufgelöst.

Nach consecutiver Vergiftung findet man derbe, glatte, jedoch gerunzelte Narben auf den Schleimhäuten mit oder ohne Bildung einer Strictur des Oesophagus.

Als Folge primitiv chronischer Intoxikation findet man bei Thieren wenigstens ungemeine Flüssigkeit des Blutes angegeben, so namentlich von Magendie, welcher durchaus keinen Faserstoff darin gefunden haben will, was auch mit den Resultaten van Hasselt's nach acuter Vergiftung von Kaninchen übereinstimmt. Orfila fand jedoch im Gegentheile bei Hunden das Blut regelmässig coagulirt. Ferner zeigt sich in der Brusthöhle seröses oder blutiges Exsudat, auf der Oberfläche der Lungen mitunter hämorrhagische Heerde.

Gerichtlich chemische Untersuchung.

171 Auch hier sind ähnliche Punkte, wie bei der vorhergehenden Vergiftung §. 160 erwähnt, ins Auge zu fassen, indem eine vorhandene alkalische Reaction, namentlich die der Soda, welche in dem normalen Organismus häufig zugegen ist, nicht mit Sicherheit als Folge von Vergiftung betrachtet werden kann. Man unterscheide deshalb wohl, ob freies oder gebundenes Kali oder Natron zugegen ist, oder ob man es mit Carbonaten, Sulfaten oder mit Chlorverbindungen zu thun hat.

Auch hier kann nach Orfila eine vergleichende quantitative Analyse der Kali- oder Natronsalze des Urins einiges Licht geben, namentlich in Fällen, wo in den ersten Wegen kein freies Alkali mehr gefunden wird. Bei Exhumationen bleibt nach Schneider in den meisten Fällen der chemische Befund resultatlos.

Zweites Kapitel.

Ammoniak.

172 Dieser Stoff kann in Dampfform als Gas, in flüssigem Zustande als Liquor ammoniae und in festem als Carbonas ammoniae zu Vergiftungen Veranlassung geben, und zwar sowohl längst der ersten Wege, wie durch die Respirationsorgane. (Bezüglich des Salmiaks vergl. §. 177.)

Ursachen.

173 Von absichtlichen Vergiftungen ist nur wenig bekannt; (Sauchard berichtet einen Fall, wo ein Mädchen von sechs Jahren seinem Schwesterchen absichtlich einige Theelöffel Salmiakgeist eingab; Taylor einen Fall von Selbstmord durch Spiritus Corn. cervi, ebenso Chevallier und neuerdings Gourbeyre zwei andere durch Liquor ammoniae). Die häufigste Veranlassung zu Intoxikationen mit Ammoniak war der Zufall, was um so begreiflicher, als der Salmiakgeist, wie auch der unreine „Hirschhorngeist" häufige Verwendung theils als Riechmittel, theils als Fleckwasser finden. Ferner wurde das Ammoniak schon unter folgenden Umständen gefährlich, selbst tödtlich:

Durch unvorsichtige Anwendung als belebendes Mittel bei Ohnmachten, besonders bei Epileptikern oder Asphyctischen; bei Convulsionen kleiner Kinder; bei Betrunkenen; als Gegengift bei Blausäurevergiftung oder bei Bissen toller Hunde.

Durch Verwechslung, wo Liquor ammoniae caustic. für Liquor ammon. acetic. oder ammon. muriatic. gegeben wurde, oder ersterer statt Liqueur (?) getrunken wurde.

Durch Injection von Liquor ammoniae in einem Falle von Teleangiëctasie bei einem Kinde.

Durch Schlafen in einer Ammoniakatmosphäre nach dem Zerspringen eines Destillirapparates; aus gleichem Grunde ist nach Kidd der Aufenthalt auf den Lagerstätten des Guanos ein sehr

schädlicher; Wearne giebt einen tödtlichen Fall an in Folge anhaltender Manipulationen mit Guano.

Vergiftungsdose.

174 In zwei der bekannten Fälle mit lethalem Ausgange erfolgte der Tod schon auf den innerlichen Gebrauch von $^1/_2$ bis 1 Drachme Ammonia pura liquida pro dosi; bei einem dritten Falle war nahezu 1 Unze genommen worden. Wo der tödtliche Ausgang in Folge der Einathmung von Ammoniakgas erfolgte, konnte die Menge des letzteren nicht festgestellt werden.

(Patterson giebt einen Fall an, wo auf 1 Unze Liquor ammoniae der Tod nach anscheinender Besserung am neunzehnten Tage erst unter einem plötzlichen Anfalle von Stimmritzenkrampf erfolgte *).

Wirkung.

175 Das Ammoniak gehört zu den irritirenden, selbst corrosiven Giften, es ist jedoch schwächer in letzterer Hinsicht als die beiden vorher genannten.

Die örtliche Wirkung äussert sich mehr durch starken Reiz auf die Nerven und Entzündung, als durch Gewebszerstörung. In concentrirtem Zustande löst es die proteïnhaltigen Gewebe; die lokale Einwirkung der Dämpfe auf die Luftwege hat mitunter krampfhafte Verschliessung der Rima glottidis zur Folge.

Die entfernte Wirkung äussert sich sowohl sympathisch, wie auch durch primitive Veränderung des Bluts und durch Störung in den Functionen des Rückenmarks.

Nach Mitscherlich's Versuchen löst das Ammoniak den gerinnungsfähigen Faserstoff und die Hüllen der Blutkörperchen auf; bei Thieren, welche damit vergiftet wurden, zeigt das gelassene Blut fast keine Crusta.

Bei der grossen Flüchtigkeit dieses Stoffes erfolgt die Elimination wahrscheinlich weniger durch die Nieren, als durch die Haut und die Lungen. Gourbeyre nahm auch bei seinem Patienten starken Schweiss wahr. Nach Injection in die Vena jugularis eines Hundes fand Blake, dass der Athem bereits nach 4 Secunden beim Vorhalten eines mit Salzsäure befeuchteten Glasstäbchens die Reaction von Ammoniak zeigte.

*) Edinb. Journ., Sept. 1857.

Symptome einer acuten Vergiftung.

Die Vergiftung durch Ammoniak zeigt in der Regel mehr eine irritirende Form; doch unterscheidet sie sich von den vorigen Intoxikationen in verschiedener Hinsicht. 176

1. Bei dem Einnehmen macht sich ein eigenthümlich stechender Geruch bemerklich, und es erfolgt starke Secretion des Speichels und des Schleims.

2. Die objectiven Erscheinungen in der Mund- und Rachenhöhle treten nicht so scharf hervor; sie beschränken sich meist auf die Entzündungsröthe, Ablösung des Epithels (excoriatio) und Anschwellung der Schleimhäute. Mitunter zeigt sich jedoch auch Blasenbildung (vesicatio), besonders unter Anschwellung der Lippen. In einem Falle wurde Pharyngitis, in zwei anderen selbst Glossitis beobachtet.

3. Die durch Erbrechen und durch Darmentleerung abgeschiedenen Stoffe enthalten häufig dünnes, flüssiges Blut beigemengt.

4. Häufig besteht eine Complication mit einer Affection der Luftwege, welche sich durch Niesen, Husten, Athmungsbeschwerden, selbst durch Stickanfälle und Blutauswurf zu erkennen giebt; auch ist schon croupartige Entzündung dieser Organe beobachtet worden. Bei unmittelbarer Einwirkung der Ammoniakdämpfe auf die Luftwege treten diese Symptome schon für sich ein.

5. Oft treten hier rasch ausgeprägte Nerven- oder vielmehr Rückenmarkserscheinungen auf, besonders Convulsionen und Starrkrampf; Verlust des Bewusstseins ist gleichfalls beobachtet worden.

6. Diese Vergiftung kann äusserst rasch tödtlich verlaufen; man findet Angaben, wo der Tod nach wenigen Stunden, sogar nach 4 Minuten, bei Injection selbst nach 1 Minute (?) erfolgt sein soll. Doch kann der Tod mitunter auch erst später erfolgen, und zwar in Folge örtlicher Affection des Magens oder der Respirationsorgane.

Chronische Vergiftung.

Primitive chronische Ammoniakvergiftung kann auf zu lange fortgesetzten oder zu reichlichen medicinischen Gebrauch des kohlensauren oder salzsauren Ammoniaks erfolgen. 177

Gastritis chronica, mit secundären Symptomen von Blutentmischung, passive Blutungen aus der Nase und dem Munde,

mit Ausfallen der Zähne, Blutbrechen, blutigem Durchfalle etc. sind die gewöhnlichen Symptome, wie die Beobachtungen von Huxham, Gumpert, Chapplain und Anderen beweisen, welche auch völlig mit den Resultaten der Versuche von Magendie an Thieren mit kleinen wiederholten Dosen von Liquor ammoniae übereinstimmen. Auch Mitscherlich fand bei seinen Thierproben eine grosse Analogie in der Wirkung der Ammoniaksalze auf die Schleimhäute des Tracts mit der des verdünnten Ammoniakliquors. Für Kaninchen erwies sich $1/2$ Drachme Salmiak schon nach einer Stunde als tödtlich, doch fand Orfila, dass dieses Salz nicht so stark wirkt, als kohlensaures Ammoniak.

Das tägliche Einathmen von Ammoniakdampf in Laboratorien etc. scheint keine allgemeine Vergiftung zu veranlassen; doch zeigt sich bei Arbeitern, welche diesem ausgesetzt sind, häufig Augenentzündung.

Reactionen.

178 Ausser der beim Erhitzen verschwindenden, alkalischen Reaction, der Flüchtigkeit, dem Geruche etc. dienen noch folgende Reagentien zum Nachweise dieses Stoffs:

Ein mit Salzsäure befeuchteter Glasstab entwickelt aus ammoniakhaltigen Flüssigkeiten weisse Nebel; dasselbe gilt für die anderen flüchtigen Säuren, wie concentrirte Essigsäure, Salpetersäure etc.

Platinchlorid erzeugt ähnlich wie bei Kalisalzen einen nur etwas heller gelben Niederschlag.

Kupfersalze erzeugen einen blaugrünen Niederschlag, welcher im Ueberschusse des Ammoniaks sich mit blauer Farbe löst.

Behandlung.

179 Mechanische. Unmittelbares, jedoch vorsichtiges Hervorrufen von Erbrechen ist zweckmässig, weniger rathsam dagegen die Anwendung der Magenpumpe.

Chemische. Als Gegenmittel dient Essig oder Weinsäure, in Verdünnung mit Zuckerwasser; ersterer kann auch bei vorhandener Affection der Luftwege in Dampfform eingeathmet werden. Von Einigen wird auch zu solchen Einathmungen der Zusatz von verdünnter Salzsäure, von Anderen der von Chlorwasser empfohlen.

Organische. Diese besteht in der Einleitung einer mässigen antiphlogistischen Behandlung, welche sich auf die ersten Wege oder auch auf die Respirationsorgane erstreckt. Van Hasselt hält die

Darreichung einer Mixtura oleosa für passend, indem dieselbe durch ihren Oelgehalt das bereits in den Darm gelangte Ammoniak binden könnte.

Treten Rückenmarkserscheinungen (Convulsionen, Tetanus) auf, so ist der innerliche Gebrauch von opiumhaltigen Mitteln, besonders aber das Morphium, indicirt, welche auch hier als dynamische Gegenmittel betrachtet werden können; wahrscheinlich nützen dieselben wohl als Diaphoretica. Man begünstige ferner die Schweissabsonderung durch warme Bäder, welche die Elimination des Ammoniaks durch die Haut befördern.

Leichenbefund.

180 Dieser ist nur in wenigen Fällen bei Menschen aufgezeichnet, wo das Ammoniak seine Einwirkung besonders auf die Mund- und Rachenhöhle geltend gemacht hatte, oder auf die Luftwege.

Im ersteren Falle zeigten sich neben den gewöhnlichen Entzündungsproducten zahlreiche infiltrirte pseudomelanotische Streifen und Flecken, während in dem Magen nur geringe Ecchymosen sich vorfanden.

Im Larynx fand sich ein blutiges Exsudat abgelagert oder viel schleimiger Schaum, Anschwellung der Epiglottis, die Lungen waren hellroth ohne eigentliche Hyperämie.

Das Blut soll mitunter sehr dünnflüssig sein und eine rosenrothe Farbe besitzen.

Im Jahresberichte für Pharmacie 1858 (Leistungen in der Pharmakodynamik und Toxikologie von Clarus) findet man bei einer Vergiftung durch 6 Drachmen Liquor ammoniae, mit 1 bis 2 Unzen Wasser verdünnt, worauf der Tod nach 48 Stunden eintrat, folgende Veränderungen in der Leiche angegeben: Ausgebreitete Zerstörung der Magenhäute, Perforationen mit eingerissenen Rändern, ähnlich wie bei Schwefelsäurevergiftung; Trachea und Bronchien mit croupähnlichen fibrinösen Exsudaten erfüllt.

Bei Versuchen an Thieren ward, auch nach äusserlicher Application (?) dieses Stoffes eine eigenthümliche Structurveränderung an den dünnen Därmen beobachtet, bestehend in Auf- und Ablösung des Epithels dieser Organe, während das des Magens und der dicken Därme wenig oder gar nicht angegriffen war. (Mitscherlich.)

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

181 Bei gerichtlichen Sectionen achte man auf die Entwicklung eines ammoniakalischen Geruchs aus der Bauchhöhle.

Die chemische Untersuchung kann hier leicht zu zweifelhaften Resultaten führen, indem sich das Ammoniak nicht allein in der Leiche als Zersetzungsproduct bilden, sondern auch schon im Leben, pathologisch, und zwar unter Anderem bei Typhus auftreten kann.

Ferner muss man darauf achten, dass dieser Stoff als Gegengift oder als Arzneimittel gereicht worden sein kann.

Bei den Reactionen ist noch zu berücksichtigen, dass einige flüchtige Alkaloïde, theils natürliche, theils künstlich erzeugte, einige Uebereinstimmung mit dem Ammoniak in dieser Beziehung zeigen (Coniin, Nicotin etc.).

Drittes Kapitel.

Baryt.

182 Der Aetzbaryt (Baryta caustica) kommt in toxikologischer Hinsicht wenig in Betracht; für Thiere hat sich derselbe jedoch als eben so giftig erwiesen, wie seine Salze, deren giftige Wirkung besser bekannt wurde.

Die bei Menschen vorgekommenen Vergiftungsfälle beschränken sich auf den kohlensauren Baryt (Witherit), besonders aber auf das Chlorbaryum (Baryta muriatica).

Obgleich der kohlensaure Baryt von einigen älteren Autoren als nicht giftig bezeichnet wird, so hat doch die Erfahrung an Menschen und Thieren das Gegentheil bewiesen. Man gründete diese Annahme auf die Unlöslichkeit des Witherits in Wasser; doch hat schon Orfila darauf aufmerksam gemacht, dass derselbe sich in dem Magen in Chlorbaryum etc. verwandelt.

Ursachen.

183 Mit Ausnahme eines einzigen Falles von Selbstvergiftung und medicinaler Intoxikation kamen die bekannt gewordenen Barytvergiftungen durch Zufall zu Stande; z. B. durch innerlichen Gebrauch von Baryta muriatica statt Glaubersalz oder in einem anderen Falle statt Magnesia sulfurica, etc.; ebenso durch Verwechslung von Carbonas barytae in Pulverform mit Kreide, Mehl oder Zucker, was schon deshalb leicht möglich ist, als mitunter jener Stoff als Mittel gegen Mäuse Verwendung findet, besonders nach Christison in vielen Gegenden Englands.

Vergiftungsdose.

184 Für Carbonas barytae ist 1 Drachme, für Murias barytae sind 4 Drachmen als tödtliche Gaben bekannt geworden.

Nach den Resultaten verschiedener Versuche an Thieren ist jedoch namentlich von letzterer Barytverbindung schon eine viel kleinere Dose als tödtlich wirkend zu betrachten. Van Hasselt sah bei Kaninchen schon nach Application einer geringen Menge (ungefähr 1 Scrupel) in eine Hautwunde lethale Vergiftung. Ferguson will auch bei Menschen die Beobachtung gemacht haben, dass schon der einige Tage fortgesetzte medicinale Gebrauch von nur 3 Gran Chlorbaryum bedenkliche Erscheinungen hervorrief.

Wirkung.

185 Der Baryt oder vielmehr die genannten Verbindungen desselben sind den scharf narkotischen Giften zuzurechnen; dieselben bilden eigentlich den Uebergang zwischen den irritirenden und scharfen Giften. Dies gilt besonders für das Chlorbaryum, welches von Einigen hinsichtlich der Intensität der Wirkung dem Arsenik nahe gestellt wird.

Die örtliche Wirkung ist wenigstens bei den Barytsalzen viel weniger ausgeprägt, als bei dem Kali, Natron und Ammoniak.

Die entferntere Wirkung auf die Nervencentren ist jedoch sehr bedeutend und nähert sich selbst hinsichtlich der Schnelligkeit einigermaassen der des Ammoniaks. Gerade wie bei diesem scheint sie sich hauptsächlich auf das Rückenmark zu richten; ausserdem wird von Einigen noch eine specifische und primitive Wirkung auf das Herz angenommen.

Die Versuche Brodie's, wie auch die späteren von Blake, an Thieren haben ergeben, dass das Chlorbaryum sehr rasch und kräftiger als alle anderen Mineralgifte Paralysis cordis hervorbringt.

Symptome.

186 Die Erscheinungen, welche durch Aetzbaryt hervorgerufen werden, sind nur aus Versuchen an Thieren bekannt; dieselben unterscheiden sich nur wenig von denen einer irritirenden Vergiftung überhaupt.

Die Barytsalze äussern jedoch ausserdem deutlich eine stark ausgeprägte narkotische Wirkung; diese giebt sich, zum Theile auch an Thieren, durch allgemeine Kälte und Apathie, Herzklopfen, später durch Verlangsamung des Pulses, Kopfschmerz, Schwindel, Doppelt-

sehen, Gesichtsverdunklung, Ohrensausen, Taubheit, Verlust der Sprache, Harnverhaltung, Convulsionen, Lähmungserscheinungen etc. zu erkennen.

Der Verlauf dieser Vergiftung endete bei Chlorbaryum schon nach einer bis zwei Stunden mit dem Tode.

Einer der von Christison beschriebenen Fälle ist besonders bemerkenswerth wegen zufälliger Complication mit perforirendem Magengeschwüre.

Reactionen.

187 Als gewöhnliche Reagentien für den Baryt und dessen lösliche Salze, welche einen salzig-bitteren, metallischen Geschmack besitzen, gelten:

Schwefelsäure; diese erzeugt einen reichlichen, weissen, pulverigen, in Salz- und Salpetersäure unlöslichen Niederschlag.

Kohlensaures Kali und Natron bringen gleichfalls einen weissen, beim Erwärmen zunehmenden, Niederschlag hervor.

Chromsaures Kali fällt Barytsalze gelb; der Niederschlag ist in Salpetersäure löslich.

Am Platindrahte der inneren Löthrohrflamme ausgesetzt färben Barytsalze die äussere Flamme grün.

Behandlung.

188 Mechanische. Die Anwendung von Brechmitteln kann bei Vergiftungen mit Barytsalzen sich als zweckmässig erweisen; wurden die giftigen Salze in Auflösung genommen, so kann auch die Magenpumpe gute Dienste leisten.

Chemische. Als die wirksamsten Gegengifte sind hier die unschädlichen löslichen schwefelsauren Salze, wie Bittersalz, Glaubersalz etc. zu empfehlen, welche unlöslichen schwefelsauren Baryt bilden. Taylor lässt diesen Salzen zur Beförderung rascherer Wirkung etwas freie Säure zusetzen, was jedoch nicht nothwendig zu sein scheint, indem diese Salze auch für sich bei den Versuchen Gmelin's und Orfila's sich wirksam erwiesen. (Orfila fand bei einem Hunde schon nach einer Stunde den gebildeten schwefelsauren Baryt in den Faeces.)

Gegen Baryta caustica kann jedoch nur die Magnesia sulfurica Anwendung finden, indem bei Anwendung schwefelsauren Kalis oder Natrons diese freiwerdenden Basen gleichfalls bekanntlich eine ätzende Wirkung äussern.

In Nothfällen kann man sich grosser Mengen von Brunnenwasser bedienen, indem dieses in der Regel durch seinen grösseren oder ge-

ringeren Gehalt an Gyps auch zur Neutralisation des Baryts geeignet ist.

Organische. Diese Behandlung ist eine rein symptomatische, welche sich nach den allgemeinen Regeln richten muss, indem keine speciellen dynamischen Gegenmittel bekannt sind.

Da die Barytsalze durch die Nieren eliminirt werden, so ist die Beförderung der Diurese auch hier indicirt.

Leichenbefund.

189 Dieser lässt keine pathognomonischen Abweichungen erkennen; neben den gewöhnlichen Spuren oberflächlicher Entzündung der ersten Wege wurde Hyperämie der Hirnhäute, bei Thieren auch der Gehirnsubstanz beobachtet.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

190 Bei der chemischen Untersuchung der Contenta des Magens und des Darmkanals suche man das Gift in den festen, in Wasser unlöslichen Theilen derselben, indem der Baryt aus seinen Auflösungen leicht als Sulfas (oder Carbonas) gefällt wird.

Letzteres ist besonders dann der Fall, wenn schwefelsäurehaltige Antidota, oder viel Brunnenwasser gereicht wurden.

Bei Abwesenheit des Giftes im Magen kann dasselbe nach dem Verkohlen in der Leber, den Nieren etc. aufgesucht werden.

Viertes Kapitel.

Kalk.

191 Der Kalk und seine Verbindungen gehören zu den am wenigsten wirksamen Stoffen dieser Gruppe.

Wenn hier von einer Vergiftung die Rede ist, so kann dieselbe durch ungelöschten oder halb gelöschten Kalk, dem Aetzkalk, Calcaria usta s. viva, und dem Kalkhydrate, Hydras calcariae, erfolgt sein.

Das Kalkwasser, Aqua calcariae, ist kaum als Gift zu betrachten, ebenso ist der Gyps, Calcaria sulfurica, toxikologisch unwirksam.

Calcaria muriatica wird dagegen einigen Versuchen an Thieren zufolge hinsichtlich seiner giftigen Wirkung einigermaassen dem Chlorbaryum nahegestellt (?).

Ursachen.

192 Wenngleich zahlreiche äusserliche Verletzungen durch Aetzkalk, sowohl auf der Haut, als an den Augen etc. bekannt geworden sind, so gehört dennoch eine innerliche Kalkintoxikation zu den seltensten Vergiftungsformen.

Die wenigen bekannten Fälle, von welchen nur einer tödtlich verlief, entstanden durch Zufall, aus Verwechslungen etc. So wurde z. B. Aetzkalk in Pulverform statt Zucker auf Gebäck gestreut, oder Stückchen ungelöschten Kalks von einer hysterischen Person statt Kreide gegessen, etc.

Ferner soll auch die anhaltende Aufnahme von Kalkstaub in die Luftwege, wie dies bei Maurern etc. der Fall ist, schädlich sein, wie auch die Kalkdünste (?), welche sich aus feuchten Wänden neuer Gebäude entwickeln, der Gesundheit der Bewohner solcher Räume gefährlich werden können. Riedel findet in ersterem Umstande die Ursache der häufigen Brustleiden der Maurer; doch scheint hier der Kalkstaub mehr mechanisch als toxisch zu wirken, wie derselbe auch bei diesen Leuten häufig Blepharophthalmie verursacht. Dass jedoch der Kalk bei Personen, welche häufig mit demselben umzugehen haben, äusserlich eine ätzende Wirkung hervorbringen kann, geht aus den Mittheilungen von Armieux hervor, welcher in Folge der Einwirkung desselben an den Fingern solcher Leute mehrmals schmerzhafte, zu Blutungen geneigte, oft tief fressende Geschwüre antraf.

Was die andere Beobachtung betrifft, so scheinen Versuche allerdings bewiesen zu haben, dass bei dem Verdunsten des Wassers feuchten Mauerbewurfs wirklich kleine Kalkpartikelchen mechanisch mitgerissen werden. Diesen „Kalkdunst" bezeichnet Miller, wie auch Krügelstein, als sehr gefährlich, und dieselben stellen denselben in toxischer Beziehung sogar den Dämpfen erhitzten metallischen Bleis und Quecksilbers nahe (?!). Nach Diesen soll dieser Dunst nicht allein eine irritirende und adstringirende, sondern auch noch neben dieser eine narkotische Wirkung ausüben; erstere soll von dem Kalk selbst, letztere von der aus den feuchten Wänden austretenden Kohlensäure herrühren (!). Dass überhaupt Kalktheilchen bei dem Verdunsten mitgerissen werden können, unterliegt nach den Versuchen von Driesen keinem Zweifel; was jedoch die Ausscheidung von Kohlensäure aus solchen Mauern betrifft, so scheint diese nicht stattzufinden, sondern im Gegentheile eher eine Absorption derselben

aus der Atmosphäre, wodurch der Mörtel nach und nach in kohlensauren Kalk umgewandelt wird.

Wahrscheinlicher ist jedoch hier die Bildung anderer Gase, wie z. B. des Arsenwasserstoffgases, indem der Kalk häufig mit metall- oder arsenhaltigen Farben versetzt wird, und darin dürfte dann die Ursache obenerwähnter Erscheinungen eher zu suchen sein.

Vergiftungsdose.

193 Diese kann nicht bestimmt werden; doch kann man nach einem bekannten Vergiftungsfalle mit lethalem Ausgang, wo Kalkpulver mit Zucker verwechselt worden war, schliessen, dass die gebrauchte Menge keine sehr grosse war.

Wirkung.

194 Der Kalk wurde in früherer Zeit den adstringirenden oder trocknenden Giften, Venena adstringentia s. exsiccantia, beigezählt und hinsichtlich der Intensität mit dem Zink verglichen. Gegenwärtig betrachtet man denselben als ein irritirendes Gift, jedoch nicht als ein sehr starkes.

In grösseren Mengen wirkt er örtlich als Aetzmittel, zum Theil in Folge der durch Bindung von in den Geweben enthaltenem Wasser freiwerdenden Wärme, zum Theil durch oberflächliche chemische Einwirkung.

Uebrigens scheint die Natur der Wirkung des Aetzkalks auf die thierischen Gewebe noch nicht völlig erkannt zu sein. Während Einige annehmen, dass der Kalk die Lösung und Fäulniss von Leichen befördert, haben einige Versuche von Taylor und Davy das Resultat geliefert, dass Kalk viel eher noch conservirend auf thierische Gewebe wirkt, und dass nur die Oberhaut, die Haare und Nägel wesentlich dadurch angegriffen würden. Van Hasselt fand diese Angaben bei seinen eigenen Versuchen nur theilweise bestätigt; unter Zutritt der Luft aufbewahrte Körpertheile unterliegen unter Kalkpulver bestimmt weniger leicht einer Fäulniss, während sich der Unterschied zwischen mit und ohne Kalk begrabenen Kaninchen nach sechs Wochen als höchst gering ergab, jedoch zu Gunsten des Kalks.

Die entfernte Wirkung ist im Gegensatze zu der des Baryts unbedeutend, indem wahrscheinlich der Kalk nicht für sich, sondern erst nach der Bildung meist unschädlicher Salze, wie Phosphate, Lactate, Acetate etc. resorbirt zu werden scheint. Nur für das Chlorcalcium, wie auch von der Aufnahme des Aetzkalks in den ersten

Wegen findet man angegeben, dass diese Stoffe in grösserer Menge gefährliche Zufälle hervorbrächten.

Symptome.

195 Der Symptomencomplex stimmt, jedoch in niederem Grade, grossentheils mit dem durch Kali und Natron erzeugten überein. (§. 166.)

Als besondere Erscheinungen findet man, dass sich kleine Kalkpartikelchen in dem Munde, kreideartige Färbung der Lippen und der Zunge, wie auch eine leichte Blasenbildung auf den sichtbaren Schleimhäuten zu erkennen geben.

Bei einem tödtlichen Falle einer Kalkintoxikation erfolgte der Tod erst nach Verlauf von neun Tagen. Zufolge andauernder Einwirkung des Kalks auf den Körper will man bei Maurern das Auftreten von Asthma und Hydrops beobachtet haben, was sehr gut mit den Versuchen von Viborg an Pferden übereinstimmt. Bei diesen sah man, nachdem dieselben drei bis vier Wochen grössere Mengen von Kalk ihrer Nahrung zugesetzt erhielten, Athmungsbeschwerden, ödematöse Anschwellung des Kopfs und der Füsse und hierauf unter hectischen Fiebererscheinungen rasch den Tod erfolgen.

Reactionen.

196 Die wichtigsten Reagentien, welche hier in Betracht kommen, sind: Oxalsäure oder oxalsaures Ammoniak; diese bringen in Lösungen von Kalk und Kalksalzen einen weissen, im Ueberschusse des Reagens unlöslichen Niederschlag hervor.

Schwefelsäure einen reichlichen weissen, in Salpeter- und Salzsäure, wie auch theilweise in Wasser löslichen Niederschlag.

Vor dem Löthrohre behandelt, färben die meisten Kalksalze die äussere Flamme rosenroth; (von den sich ähnlich verhaltenden Strontianverbindungen unterscheiden sie sich dadurch, dass dieselben auf Platinblech vor dem Löthrohre mit Soda geschmolzen nicht zu einer klaren durchsichtigen Masse zerfliessen). Auch die Alkoholflamme wird durch Kalksalze röthlich gefärbt.

Behandlung.

197 Mechanische. Zur Entfernung von Aetzkalk aus dem Munde, dem Magen, wie auch dem Auge, verwende man nicht Wasser, sondern bediene sich lieber fetter Oele.

Chemische und organische; ausser den bei dem Kali und Natron angegebenen Gegenmitteln dürfte bei Vergiftungen mit Aetz-

kalk die Darreichung concentrirter Zuckerlösungen, wodurch ein milderes Kalksacharat gebildet wird, gegen Chlorcalcium dagegen besonders Magnesia zu empfehlen sein. Gegen chronische Brustleiden und Hydrops in Folge langdauernder Einwirkung von Kalk, namentlich durch Einathmen, empfiehlt van Hasselt den anhaltenden innerlichen Gebrauch, wie auch Dampfbäder, mit Essigsäure, um die Elimination des aufgenommen Kalks, als Calcaria acetica, zu begünstigen.

Leichenbefund.

198 Darauf bezügliche Beobachtungen an Menschen sind nicht bekannt; bei Thieren fand man die oben angegebenen Erscheinungen örtlicher Einwirkung auf die Mund- und Rachenhöhle, mitunter noch ungelöste Kalkpartikelchen im Magen, welche, schon mit blossem Auge sichtbar, die Schleimhaut oberflächlich angegriffen hatten. Ausserdem wird noch leichte entzündliche Röthung der Mucosa des Oesophagus und Magens angegeben.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

199 Auch hier ist das normale Vorkommen von Kalkverbindungen im Körper wohl zu berücksichtigen, indem diese integrirende Bestandtheile des Magensaftes bilden. Aus diesem Grunde ist auch der Nachweis fester Kalktheilchen von grösster Wichtigkeit, deren Natur dann durch die gewöhnlichen Reagentien festzustellen ist.

Dritte Unterabtheilung.

Salze.

200 In dieser Gruppe sind einige Verbindungen der Alkali- und Erdmetalle zu berücksichtigen, welche hinsichtlich ihrer Wirkung zu sehr von der vorigen Abtheilung abweichen, als dass sie neben den dorthin gehörigen Stoffen abgehandelt werden könnten. Hierher gehören:

Die Schwefelalkalien.
Die Verbindungen der unterchlorigen Säure mit Kalium-, Natrium-, Calciumoxyd etc.
Der Salpeter.
Der Alaun.
Das schwefelsaure Kali etc.

Erstes Kapitel.

Schwefelalkalien (Schwefelleber).

201 Die Verbindungen des Schwefels mit den Metallen der Alkalien und alkalischen Erden, namentlich das fünffach Schwefelkalium müssen den am stärksten wirkenden Giften zugezählt werden; auch das weniger heftig wirkende Schwefelnatrium kann mit jenem abgehandelt werden. Schwefelammonium äussert sowohl in flüssigem, als in gasförmigem Zustande eine ähnliche giftige Wirkung auf den thierischen Organismus, wie aus den Versuchen von Fabius*) an Thieren sich ergeben hat. (Vergl. darüber noch die giftigen Gasarten.) Ebenso dürften die in dieser Hinsicht weniger geprüften Verbindungen des Schwefels mit Baryt und Kalk analog wirken. Dasselbe gilt ferner noch von dem Schwefelkohlenstoff, Carboneum sulfuratum oder Schwefelalkohol, welcher nach den Versuchen von van den Corput, Snow, Tiedemann zu denjenigen Giften gehört, die Narcose und Asphyxie hervorbringen. Tiedemann sah auf Einspritzung von 2 Drachmen in die Cruralvene eines Hundes plötzlichen Tod unter asphyctischen Erscheinungen eintreten. Ob jedoch der Schwefelkohlenstoff als solcher in das Blut

*) Specimen medicum, Groningae, 1850.

übergehe oder im Magen eine Zersetzung erleide, ist noch nicht gewiss. Tiedemann bemerkte in obigem Falle den Geruch dieses Stoffes in der ausgeathmeten Luft, Mansfeld giebt dagegen an, dass er bei innerlichem Gebrauche Schwefelwasserstoffentwicklung bemerkt habe.

Ursachen.

202 Veranlassung zu Vergiftungen mit diesen Verbindungen liegt in dem häufigen Gebrauche der Schwefelalkalien zur künstlichen Herstellung von Schwefelwässern und Schwefelbädern, wie auch in der medicinischen Anwendung gegen Hautkrankheiten, Kehlkopfsleiden, Dyskrasieen und in früheren Jahren als Gegenmittel bei Metallvergiftungen im Allgemeinen. Die wenigen (4 bis 5) bekannt gewordenen Vergiftungsfälle entstanden zufällig.

So wurden gesättigte Lösungen von Schwefelleber statt Schwefelwasser (z. B. Eau de Barèges) getrunken oder erstere statt purgirender Salze in Pulverform genommen; ferner wurde in einer Apotheke Natrium sulfuratum statt Natrum sulfuricum abgegeben, in einem anderen Falle wurde auch Schwefelleber, welche zum äusserlichen Gebrauche bestimmt war, innerlich genommen etc.

Obgleich Vergiftungen mit diesen Schwefelverbindungen bei uns seltener sind, sollen doch in Frankreich nach Galtier jährlich mehrere vorkommen.

Vergiftungsdose.

203 3 bis 4 Drachmen dieser Stoffe haben sich schon einige Male als tödtliche Gabe für den Menschen erwiesen; auch die Versuche Magendie's haben ergeben, dass selbst eine geringere Menge tödtlich werden kann.

Wirkung.

204 Die Schwefelalkalien gehören zu den Giften mit gemischter Wirkung; sie wirken örtlich irritirend, selbst ätzend, wenigstens theilweise, und zwar richtet letztere Wirkung sich nach dem Gehalte an kohlensaurem Alkali.

Die constitutionelle Wirkung, welche von Einigen als eine narkotische bezeichnet wird, scheint eher eine septische zu sein und von dem Schwefelwasserstoffe, welcher durch die freie Säure des Magensaftes entwickelt wird, abhängig zu sein. Der Eintritt dieser Wirkung auf das Blut kann dann besonders beschleunigt werden, wenn dieses Gas, als Ructus ausgestossen unmittelbar durch die

Respirationsorgane in das Blut gelangt. Doch ist der Uebergang desselben aus dem Magen in die Luftwege keine nothwendige Bedingung für eine tödtliche Wirkung, indem Orfila auch den Tod nach Unterbindung des Oesophagus erfolgen sah, was darauf schliessen lässt, dass ein Uebergang in das Blut auch vom Magen aus erfolgen kann. Hertwig fand den Schwefelwasserstoff in der ausgeathmeten Luft, Orfila in der Galle und dem Harn, Wöhler wies in dem Urin neben unverändertem Sulfuret auch noch Sulfat nach. (Man vergleiche ferner den Schwefelwasserstoff bei den giftigen Gasarten.

Symptome.

205 In erster Linie stehen Erscheinungen narkotischer und septischer Natur, welche sich durch deutliche Störung und Verlangsamung der Respiration und der Circulation unter vorausgehendem Schwindel und nachfolgender Ohnmacht, Schlafsucht, mitunter selbst durch asphyctische Zustände äussern. Nach diesen Symptomen können, meist jedoch erst, nachdem die grösste Gefahr gewichen ist, die gewöhnlichen Zeichen einer Gastroenteritis toxica folgen.

Charakteristisch für diese Intoxikation ist: Der Geruch des Athems nach Schwefelwasserstoff, welcher sich auch in den Ructus, dem Ausgebrochenen und in den Faeces bemerkbar macht, und welcher das ganze Zimmer erfüllen kann; ferner zeigt das Erbrochene einen blassgelben Satz von präcipitirtem Schwefel.

In einigen Fällen trat unter asphyctischen Erscheinungen der Tod schon nach $^1/_4$ Stunde ein; bei Thieren mitunter noch schneller.

Reactionen.

206 Man erkennt diese Verbindungen schon an dem Geruche nach faulen Eiern, welchen dieselben schon an feuchter Luft, noch mehr aber unter Aufbrausen auf Zusatz von Säuren entwickeln, wobei Schwefel abgeschieden wird. Das entweichende Gas brennt mit blauer Flamme; in der Lösung jener Schwefelalkalien erzeugt Liquor plumbi acetici eine schwarzbraune Färbung; Aqua chlorata zerstört den Geruch.

Die Basen dieser Schwefelverbindungen können nach vorheriger Behandlung der letzteren mit Salzsäure durch die gewöhnlichen Reagentien entdeckt werden.

Behandlung.

Mechanische. Tritt nicht symptomatisches Erbrechen ein, 207 so reiche man Emetica, und zwar am besten vegetabilische oder mechanisch wirkende, indem mineralische zerlegt werden. Wurden Lösungen der Sulfurete genommen, so kann auch die Magenpumpe angewendet werden.

Chemische. Als chemische Antidota der Schwefelleber wurde Acetas s. sulfas ferri, zinci, selbst plumbi zur Bildung schwer löslicher Schwefelmetalle und essigsauren Kalis, Natrons etc. empfohlen.

Da jedoch die Wirkung dieser Metallsalze bis jetzt nur bei Thieren geprüft wurde, und dieselben für sich in grösserer Menge nicht ganz unschädlich sind, so ist es zweckmässiger, sich in solchen Fällen auf die Anwendung der milderen Chlormittel zu beschränken, welche den freiwerdenden Schwefelwasserstoff zerlegen und der ferneren Entwicklung Einhalt thun. Man kann sich zu diesem Zwecke des Chlorkalks, des Chlorwassers, jedoch stets in gehöriger Verdünnung bedienen. (Um der Entwicklung des Schwefelwasserstoffs im Magen zu steuern, könnte vielleicht auch die Magnesia, durch Sättigen des sauren Magensaftes, sich nützlich erweisen.)

Diese chlorhaltigen Mittel können verdünnt theils innerlich gegeben werden, theils auch, besonders bei Anfüllung der Lungen mit jenem giftigen Gase in Form von Dampfbädern angewendet werden.

Organische. Die Anwendung von Chlormitteln erweist sich auch insofern als zweckmässig, als dieselben auch zugleich als dynamische Erregungsmittel zur Bekämpfung der bestehenden Sepsis, Narkose oder Asphyxie, welche selbst wieder nach allgemeinen Regeln zu behandeln sind, dienen können.

Später erfordert die nachfolgende Gastritis toxica meist eine kräftige antiphlogistische Behandlung.

Leichenbefund.

Aeusserliche Erscheinungen. Livide Färbung der Haut, 208 wie bei Asphyxie überhaupt; rasch eintretende Fäulniss.

Brusthöhle. Die Bronchialäste reichlich mit Schleim gefüllt.

Bauchhöhle. Starker Geruch nach Schwefelwasserstoff beim Oeffnen dieser Höhle; der Magen zeigte die gewöhnlichen Spuren einer Entzündung, bei eigenthümlichem Aussehen der Schleimhäute, auf welchem eine Schicht Schwefel abgelagert sich vorfand. (Die Schleimhaut des Magens hat bei Thieren die Farbe der Haut einer

Kröte (Orfila); bei Kaninchen findet man nach Darreichung grosser Dosen von Hepar sulfuris die Schleimhaut gerunzelt, gelbgrünlich, mit dunkleren, hier und da rothen Punkten.)

Blut. Dieses zeigte sich von dunklerer Farbe und flüssiger als gewöhnlich.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

209 Diese Verbindungen sind sowohl in den festen als flüssigen Stoffen des Körpers nicht schwierig nachzuweisen.

Da jedoch auch bei normalen Zuständen und bei dem gewöhnlichen Gange der Zersetzung in der Leiche sich Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium bilden, welche natürlich dann gleiche Reactionen wie jene Stoffe liefern, so muss der Chemiker bei Untersuchung von Leichen einige Zeit nach dem Tode oder namentlich bei Exhumationen sich vor Täuschungen bewahren und dahin trachten, die fraglichen Sulfurete so gut als möglich in Substanz zu erlangen, und namentlich auch die betheiligte Base, Kali oder Natron etc. feststellen.

In speciellen Fällen darf nicht versäumt werden, sich darüber Auskunft zu verschaffen, ob nicht diese Stoffe als Arzneimittel oder als Gegengift gereicht worden seien, und ob die Entwicklung des Schwefelwasserstoffs nicht von gewissen Nahrungsmitteln, wie z. B. von Eiern etc. abhängig ist.

Zweites Kapitel.

Unterchlorigsaure Salze.

210 Von den hierhergehörigen Verbindungen der unterchlorigen Säure, des Chlors, der chlorigen Säure mit Alkalien und alkalischen Erden, welche gewöhnlich zusammen die bekannten zum Bleichen etc. dienenden Salze darstellen, besitzen besonders die mit Kali und Natron giftige Eigenschaften; dasselbe gilt jedoch in minderem Grade für den bekannten hierhergehörigen Chlorkalk, welcher gewöhnlich aus einem Gemenge von unterchlorigsaurem Kalk, Chlorcalcium und Kalkhydrat besteht.

Die Lösungen des unterchlorigsauren Kalis und Natrons kommen namentlich in Frankreich häufig unter den Namen „Eau de Javelle“ und „Eau de Labaracque“ als Bleichflüssigkeit im Handel vor.

Ursachen.

Der sehr ausgedehnte ökonomisch-technische und medicinische Gebrauch dieser Chlorverbindungen zum Waschen, Bleichen etc. hat dennoch bis jetzt nur wenige schädliche Folgen nach sich gezogen. 211

Die angeführten Lösungen wurden in Folge von Verwechslung einige Male getrunken, und es sind auch einige Fälle bekannt, wo Wäscherinnen sich derselben in der Absicht eines Selbstmordes bedienten.

Vergiftungsdose.

Diese ist für den Menschen unbekannt; nach Aufnahme einer ziemlich grossen Menge (1 Liter) Eau de Javelle gelang die Wiederherstellung. 212

Wirkung.

Man hat diese Stoffe den weniger kräftigen irritirenden Giften beigezählt. 213

Ihre Wirkung ähnelt zum Theile der ihrer Basen, anderen Theils ist dieselbe jedoch hauptsächlich der Entwicklung der Säuren oder des freien Chlors unter dem Einflusse der Säuren des Magensaftes zuzuschreiben.

Orfila hat die Resorption dieser Stoffe durch den Nachweis derselben in der Leber, dem Harn etc. festgestellt.

Symptome.

Beissender Geschmack; starker Speichelfluss; Schlund- und Kinnbackenkrampf, darauf (in einem Falle nach Verlauf $^1/_4$ Stunde) mehr oder minder ausgeprägte Symptome von Gastritis toxica. 214

Einige Male wurden, auch bei Thieren, Convulsionen, Ohnmacht und fast asphyctische Zustände in Folge von Entwicklung von Chlordämpfen in der Rachenhöhle beobachtet.

Als charakteristisch ist der Chlorgeruch des Athems und des Erbrochenen zu beachten.

Reactionen.

Die Lösungen des unterchlorigsauren Kalis und Natrons sind schon leicht an ihrem eigenthümlichen chlorartigen Geruch, welcher beim Umrühren, gelinden Erwärmen, auf Zusatz von Schwefelsäure stärker hervortritt. 215

Ferner sind dieselben zu erkennen: An ihrer Einwirkung auf

organische Farbstoffe (Entfärbung von Lackmus etc.); an ihrem Verhalten zu metallischem Silber, besonders nach Zusatz einer Säure (schwarzer Fleck); Mangansalze bringen eine rosenrothe Färbung hervor, etc.

Behandlung.

216 Mechanische. Diese richtet sich nach allgemeinen Regeln; mechanisch wirkende oder verdünnende Brechmittel werden meist ausreichen.

Chemische. Gegen die unterchlorigsauren Verbindungen als solche ist kein Gegengift bekannt; man kann jedoch zwei rationelle Indicationen zu erfüllen suchen, nämlich erstens das entwickelte Chlor etc. durch Eiweiss, Milch etc. unter gleichzeitiger Bildung unlöslicher Chlorproteïnate zu binden und zweitens die fernere Entbindung von Chlor durch die Einwirkung des Magensaftes durch Magnesia und andere Antacida zu verhindern.

Organische. Diese ist eine rein symptomatische; hier sind namentlich besänftigende, einhüllende Mittel am Platze.

Leichenbefund.

217 Angaben desselben bei Menschen sind nicht bekannt; bei Thieren ergaben sich die gewöhnlichen Producte der irritirenden Vergiftung ohne bemerkbare Corrosion. Man achte bei der Section auf die Entwicklung eigenthümlichen Geruchs.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

218 Der Experte berücksichtige, dass im Handel derartige Bleichwässer vorkommen, welche weniger Chlor und Alkalien, als das eigentliche Eau de Javelle enthalten, weshalb die Reactionen hier zweifelhaft ausfallen können. Geben die Contenta des Magens keine ausreichende Anhaltspunkte, so könnten möglicher Weise letztere durch eine vergleichende quantitative Untersuchung des Urins erlangt werden. Orfila fand wenigstens bei Hunden nach Behandlung des Harns mit Argentum nitricum, dass die Menge des resultirenden Chlorsilbers acht Mal bedeutender war, als in normalem Zustande.

Drittes Kapitel.

Salpeter, Nitrum.

219 Dass der Salpeter im Stande sei, eine Vergiftung hervorzubringen, wird von einigen älteren Autoren, jedoch sehr mit Unrecht, geläugnet. Doch haben nicht allein zahlreiche Versuche an Thieren und verschiedene Selbstversuche, sondern auch wenigstens zwölf Beobachtungen bei Menschen, darunter drei mit lethalem Verlaufe, bewiesen, dass dieses Salz in grösserer Gabe als ein schnell wirkendes Gift wirkt. Dasselbe gilt auch in minderem Grade für den Natronsalpeter, welcher gegenwärtig in grosser Menge in der Landwirthschaft Verwendung findet.

Ursachen.

220 Die Hauptquelle solcher Vergiftungen ist in zufälliger Verwechslung von Salpeter mit Glaubersalz, Bittersalz und anderen Purgirsalzen zu finden, namentlich in Pulverform; ein solcher Fall kam in einem Gebärhause in Pavia bei drei Wöchnerinnen zugleich vor. Ebenso kann der innerliche Gebrauch von Schiesspulver, z. B. mit Branntwein gegen Fieber, Gonorrhöe etc., besonders von Seite der Soldaten, gleichfalls in grossen Dosen als gefährlich betrachtet werden.

Vergiftungsdose.

221 Obgleich mitunter höhere Gaben ohne tödtlichen Erfolg gereicht wurden, so hat sich dennoch wiederholt ergeben, dass Salpeter in der Menge von 1 Unze pro dosi lethale Vergiftung verursachen kann. [Die von Orfila zu 2 bis 3 Drachmen angegebene Dosis toxica scheint nach einigen Selbstproben, wie auch zufolge klinischer Beobachtungen für den Menschen als zu niedrig gestellt zu betrachten zu sein. In getheilten Dosen werden nach Loffer selbst 2 Unzen im Tage vertragen (?)].

Wirkung.

222 Man betrachtet meist den Salpeter, indem man besonders die örtliche Einwirkung grosser Gaben ins Auge fasst, als ein einfach irritirendes Gift, während nach van Hasselt die durch denselben hervorgerufenen Symptome mehr auf eine gemengte Wirkung hindeuten.

Seine entferntere Wirkung auf das Gefässsystem und die Nerven-

centren ist wahrscheinlich die Folge einer primitiven Veränderung der Blutmischung, indem, wie bekannt, der Salpeter eine energische Wirkung auf den Faserstoff des Blutes ausübt und wie allgemein angenommen wird, denselben vermindert. Hertwig will jedoch bei Thieren das Gegentheil gefunden haben, was vielleicht auf dem Unterschiede in der Art der Darreichung selbst beruht. Nach demselben sollen grosse Gaben auf einmal gereicht in Folge der örtlichen Einwirkung Entzündung hervorrufen, unter gleichzeitiger Vermehrung des Fibrins; grosse, getheilte Gaben sollen jedoch eine Verminderung verursachen. Doch haben neuere schlagende Versuche von Loffer und fünf anderen Experimentatoren ergeben, dass die allgemeine Annahme die richtige sei, indem das nach Darreichung von Salpeter gelassene Blut eine hellere rothe Farbe besitzt und schneller coagulirt, wobei aber der Blutkuchen eine weichere Beschaffenheit zeigt. Der Wassergehalt ist vermehrt, die festen Bestandtheile verhältnissmässig vermindert, die rothen Blutkörperchen sind blasser als gewöhnlich, die weissen reichlich vorhanden *).

Symptome der acuten Vergiftung.

223 Nachdem sich schon vorher der höchst scharfe und salzige Geschmack bemerkbar gemacht, treten die gewöhnlichen Symptome einer Gastroenteritis toxica oft sehr heftig auf, so dass zuerst Blutbrechen, dann blutige Stühle sich einstellen.

Mehrmals nahm man ausser Frostschauer, Gefühl von Kraftlosigkeit, Verlangsamung des Pulses, selbst Ohnmachten, allgemeine Apathie und Verlust des Sehvermögens und der Sprache wahr. Letztere Symptome, welche auf Ergriffensein des Nervensystems deuten, treten um so heftiger auf, je länger die einer Magenaffection ausbleiben.

Der Tod kann unter Convulsionen rasch eintreten; so in einem Falle nach drei, in einem anderen nach zwei Stunden. Vermehrte Harnausscheidung, welche Rognetta bei Versuchen an Thieren constant beobachtete, wurde bei Menschen nur selten bemerkt; auch bei den erwähnten Selbstversuchen von Loffer kam solche nicht vor, dagegen entstand zuweilen ein Gefühl von Brennen in der Urethra.

Chronische Vergiftung.

224 Als consecutive Krankheitserscheinungen findet man Magenkrampf, Zittern und Lähmung der Extremitäten lange Zeit zurückbleiben.

---

*) Bouchardat, Annuaire de thérapeutique, 1850, p. 123.

Salpetervergiftung von primitiv chronischem Verlaufe, entstanden durch zu lange fortgesetzten medicinischen Gebrauch getheilter Dosen, scheint unter der Form von Scorbut sich äussern zu können.

Als erste Symptome einer primär chronischen Salpetervergiftung zeigen sich: Bleiche Gesichtsfarbe, leichte Abmagerung, Widerwillen gegen jede geistige und körperliche Anstrengung, Schläfrigkeit, schwacher und verlangsamter Puls, selbst mit Verminderung um 20 Schläge (Loffer).

Reactionen.

225 Ausser an seinem kühlend salzigen, stechenden Geschmack und anderen physikalischen Eigenschaften erkennt man den Salpeter an seinem Verhalten zu glühender Kohle (Detonation), zu rauchender Schwefelsäure (weisse Dämpfe von Salpetersäure, welche bei Gegenwart von reducirenden Substanzen durch Bildung von Untersalpetersäure roth werden), wie auch durch die Reagentien auf Salpetersäure selbst.

Behandlung.

226 Mechanische. Für die nur selten vorhandene Indication einer künstlichen Entleerung des Magens können nur die am mildesten wirkenden Stoffe gewählt werden. Die gewöhnlichen verdünnenden Getränke zur Begünstigung des Erbrechens gebe man nicht zu reichlich und mit einhüllenden Stoffen, wie Gummi, Amylum, Eiweiss etc. gemischt.

Chemische. Man besitzt kein Gegengift für den Salpeter.

Organische. Diese ist eine symptomatische; je nach Umständen können im Anfange sowohl Emollientia, Antiphlogistica als auch Sedantia, besonders opiumhaltige Präparate, später Excitantia, besonders Hautreize, nöthig werden.

Eine rationelle Behandlung der in Folge der angeführten Veränderung des Blutes entstehenden Erscheinungen ist nicht bekannt; man weiss jedoch, dass der Salpeter zu denjenigen Salzen gehört, welche durch die Nieren aus dem Körper eliminirt werden. Man mache deshalb Gebrauch von kalten, beruhigenden Getränken; geht die Harnabscheidung nur langsam von Statten, was in Folge vorhandener Ueberreizung und Hyperämie der Nieren der Fall sein kann, so applicire man einige blutige Schröpfköpfe in der Nierengegend und lasse ein warmes Bad nehmen.

Leichenbefund.

227 Dieser ergiebt die gewöhnlichen Producte der Entzündung im Magen, selbst mit Extravasatbildung jedoch nicht schwarzen, sondern hellrothen Blutes. Auch bei Thieren fand man das Blut in den Gefässen heller, als gewöhnlich.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

228 Eine einfache Prüfung auf Nitrum in den Contentis des Magens oder in dem Erbrochenen besteht darin, dass man diese Stoffe bis zur Trockne abdampft und eine Probe davon auf glühende Kohle streut, wo sich dann das bekannte Phänomen der Verpuffung zeigt.

Nach den Versuchen Orfila's gelingt dies selbst mit den Auszügen der Leber und Nieren, wenn vorher ein Theil der organischen Stoffe durch Behandlung mit starkem Alkohol daraus entfernt wurde. Das verdunstete Filtrat verpufft dann auf Kohle in höherem oder geringerem Grade, jedoch wohl nur, wo es sich um grosse Mengen aufgenommenen Salpeters handelt.

Viertes Kapitel.

Alaun, Alumen.

229 Hinsichtlich der giftigen Eigenschaften des rohen Alauns, Alumen crudum, wie auch des gebrannten, Alumen ustum, welcher letztere sich jedoch bei innerlichem Gebrauche als weniger wirksam erwiesen hat, sind die Meinungen sehr verschieden. Devergie vertritt die Behauptung, dass derselbe giftig sei, ebenso Bischoff, welcher denselben mit dem Plumbum aceticum vergleicht; Christison dagegen ist der Ansicht, dass genau genommen der Alaun nicht als giftig zu betrachten sei, obgleich derselbe in sehr grosser Menge bedenkliche Zufälle hervorrufen könne. Orfila und Mitscherlich räumen demselben nur eine untergeordnete Bedeutung für die praktische Toxikologie ein, doch haben dieselben durch Versuche an Thieren die Möglichkeit einer tödtlichen Intoxikation durch diesen Stoff bewiesen.

Ursachen.

Ausser weniger belangreichen Fällen von Darreichung zu hoher medicinaler Dosen ist nur ein Beispiel zufälliger Allaunvergiftung bekannt, in Folge verkehrter Abgabe von Alaun statt gepulverten arabischen Gummis. Zeitungsberichten nach soll auch in Hoogeveen (in Holland) 1851 der fortgesetzte Gebrauch von gebranntem Alaun, als Volksmittel gegen Magenschmerzen, tödtliche Folgen gehabt haben. 230

Vergiftungsdose.

Annähernd dürfte vielleicht, gestützt auf einige Analogieen, die Dosis toxica zu 1 Unze pro dosi angenommen werden. 231

In getheilten Dosen können selbst 6 Drachmen im Tage vertragen werden; von 3 Drachmen auf einmal will Kapeler jedoch schädliche Folgen gesehen haben, doch betrifft dieser Fall einen an Bleikolik leidenden Patienten. Orfila geht jedoch wohl zu weit, wenn er zufolge seiner Versuche an Hunden selbst von 2 Unzen Alumen ustum wenig Nachtheil erwartet.

Wirkung.

Der Alaun wurde früher zu den adstringirenden oder schrumpfenden Giften gezählt; es ist jedoch nur wenig Grund vorhanden, ihn von den irritirenden Giften zu trennen. Oertlich übt derselbe eine nur oberflächliche ätzende Wirkung aus. Doch konnte Mitscherlich mikroskopisch keine Structurveränderung der Schleimhaut des Magens bemerken. 232

Jedenfalls ist die Behauptung Snow's *), dass in dem bekannten Zusatze von Alaun zum Mehle, welcher in England fast allgemein im Gebrauche ist, ein Hauptentstehungsgrund der Rhachitis zu suchen sei, ein sehr gewagter. Derselbe glaubt, dass durch den Alaun die Kalkphosphate des Mehles in Sulfate ungewandelt würden und dann nicht mehr zur Ernährung der Knochen geeignet wären. Wäre diese Anschauung eine richtige, so müsste bei uns, wo dieser Missbrauch nicht stattfindet, diese Knochenkrankheit jedenfalls seltener sein. Uebrigens hat auch Liebig darauf hingewiesen, dass in dieser Verfälschung des Mehles die Ursache der schweren Verdaulichkeit des Londoner Brotes zu suchen sei, indem

*) Lancet II, Juli 1858.

die Phosphorsäure mit der Alaunerde eine durch Säuren und Alkalien schwer zersetzbare Verbindung eingehe.

Symptome.

233 In den unbedeutenden vorübergehenden Vergiftungsfällen bei Menschen, welche bekannt wurden, findet man neben Uebelkeit und Erbrechen noch Hypercatharsis hervorgehoben. Dabei achte man auf das Vorhandensein eines süsslich-sauren styptischen Geschmacks, welcher jedoch nicht metallisch genannt werden kann, und auf etwaige weissliche Färbung der sichtbaren Schleimhäute, deren Epithel sich rasch in Fetzen abstösst.

Bei Hunden erfolgt der Tod, jedoch nur nach aussergewöhnlich grossen Dosen (von 2 bis 3 Unzen Alumen ustum), und wenn das Erbrechen nicht zu Stande kommt oder verhindert wird, nach 5 bis 8 Stunden unter den Symptomen allgemeiner Schwäche und Apathie.

Reactionen.

234 Die Gegenwart von Alaun wird ausser an dem bereits angeführten Geschmacke durch die Reagentien auf die Bestandtheile desselben, die Schwefelsäure, das Kali und die Thonerde, erkannt. Letztere wird durch kohlensaures Kali, Natron und Ammoniak als weisse gallertartige Flocken gefällt; dieser Niederschlag ist im Ueberschuss von Kali oder Natron löslich, in Ammoniak nicht, oder nur höchst schwierig; glüht man den Niederschlag auf Kohle vor dem Löthrohre, befeuchtet denselben mit salpetersaurer Kobaltoxydullösung und glüht wieder, so färbt sich derselbe himmelblau.

Behandlung.

235 Mechanische. Nach den allgemeinen Regeln.

Chemische. Man reiche Magnesia usta mit Milch; erstere als Antidot der Schwefelsäure, letztere zur Bildung eines Alauncaseats.

Organische. Symptomatisch.

Leichenbefund.

236 Bei Thieren zeigen sich die afficirten Schleimhäute gerunzelt, wie gegerbt und von weisser Farbe.

Fünftes Kapitel.

Schwefelsaures Kali und andere Salze.
Kali sulfuricum et alia salia.

237 Wie aus verschiedenen Beispielen hervorgeht, können einige der gewöhnlich unschuldigen Mittelsalze unter gewissen Umständen eine irritirende Wirkung auf den Darmcanal ausüben, welche sogar hinreichen kann, schon nach 1 bis 2 Tagen den Tod herbei zu führen.

So wurde in drei Fällen tödtliche Wirkung auf zu reichliche Darreichung des schwefelsauren Kali's (zu 1 bis 2 Unzen) beobachtet; in zwei anderen waren 2 oder mehr Unzen Sulfas magnesiae genommen worden, theils als gewöhnliches Abführmittel, theils als Mittel gegen Trunksucht, in Bier. Im letzten Falle ging der Patient an erschöpfender Hypercatharsis zu Grunde.

Indessen ist nicht ganz unwahrscheinlich, dass der schlimme Ausgang hier nicht immer und einzig Folge des schädlichen Einflusses dieser Salze als solcher war, sondern vielleicht auch in einzelnen Fällen ganz oder theilweise der unpassenden Anwendung, z. B. bei schwachen Individuen, Wöchnerinnen, Trunkenbolden oder bei bereits bestehenden Reizzuständen des Magens und Darms, zugeschrieben werden muss.

Vielleicht dürfte mitunter auch eine Verunreinigung oder Verfälschung mit anderen stark wirkenden Stoffen im Spiele sein, weshalb man in vorkommenden Fällen nicht versäume, sich von der Qualität der genommenen Salze zu unterrichten.

Ferner ist hier noch zu erinnern, dass möglicher Weise auch die Aufnahme grosser Mengen Weinstein und Küchensalz schlimme Folgen nach sich ziehen kann.

Der Weinstein, Cremor tartari, soll nach Tyson zu 4 bis 5 Esslöffel pro dosi genommen (nach einer anderen Lesart zu $^1/_4$ Pfund) den Tod verursacht haben. (Man vergleiche noch Acidum tartaricum bei den Pflanzengiften.)

Das Kochsalz, Natrium chloratum, brachte, nach Christison, zu 2 Unzen als Brechmittel genommen, gefährliche Erscheinungen hervor; Taylor führt ein Beispiel an, wo 6 Unzen, als Wurmmittel angewendet, nach wenigen Stunden tödtliche Wirkung äusserten.

Vierte Unterabtheilung.

Metalloide, Metalloidea.

238 Von den verschiedenen Metalloiden kommen als Gifte die folgenden hier in Betracht:

Phosphor, Phosphorus.
Jod, Jodium.
Brom, Bromium.
Chlor, Chlorum.

NB. Letzteres wird bei den giftigen Gasen abgehandelt werden.

Anmerkung. Der Schwefel, obgleich in der Form der Flores sulfuris als ein sehr unschuldiges Arzneimittel bekannt, kann in sehr hohen Dosen angewendet, Uebelkeit, Erbrechen und starke Beängstigung verursachen. Auf Darreichung von ein und mehr Pfunden bei Pferden sahen Corvisart und Hertwig selbst tödtliche Folgen. Obgleich derselbe theilweise resorbirt wird, wirkt er jedoch weniger für sich, sondern mehr durch übermässige Bildung von Schwefelwasserstoffgas, welches von Mitscherlich und Wöhler nicht allein in den Darmgasen, sondern auch in dem Harn und Schweiss nachgewiesen wurde. Ausserdem ist jedoch noch zu bemerken, dass der Schwefel auch häufig mit Arsenik verunreinigt ist.

Das Fluor kann für sich nicht zu den Giften gebracht werden; doch ist zu erwähnen, dass die Dämpfe des Fluorwasserstoffs und die Verbindungen desselben mit Bor, Silicium etc. eine heftige Wirkung auf die Luftwege ausüben. Man schreibt solchen den Tod des belgischen Chemikers Louyet zu, welcher einer Brustaffection vor einigen Jahren erlag.

Erstes Kapitel.

Phosphor, Phosphorus.

239 Der Phosphor gehört, sowohl in festem Zustande, wie auch in gelöster Form (als Aether phosphoratus, Oleum phosphoratum, welche 6 bis 12 Gran auf die Unze enthalten) zu den wenigen mineralischen Giften, deren lebensvernichtende Wirkung sich schon auf äusserst geringe Mengen zu erkennen giebt, so dass derselbe in dieser Hinsicht nicht minder als das Arsenik zu fürchten ist.

Der rothe, sogenannte amorphe Phosphor wird dagegen von Vielen als unschädlich oder wenig schädlich betrachtet, wenn derselbe frei ist von jeder Beimengung des gewöhnlichen, wie aus den

Versuchen an Thieren von de Vry, Schrötter, Bussy, Lassaigne, Reynal hervorgeht *).

Ursachen.

Giftmord. Die Zahl der Vergiftungen mehrt sich mit jedem Jahre, was sich schon aus dem Umstande erklärt, dass durch den ausgedehnten Gebrauch der Phosphorstreichhölzchen, Gelegenheit genug gegeben ist, sich der diesen Stoff enthaltenden Masse zu verbrecherischen Zwecken bedienen zu können. Ferner wurde hierzu auch schon die Phosphorpaste verwendet, welche an vielen Orten zur Vertilgung der Mäuse und Ratten im Gebrauche steht. 240

Selbstmord. Auch zu diesem wurde schon öfter die Masse der Zündhölzchen verwendet; Tenerry giebt an, dass ihm in Spanien von 1845 bis 1846 allein drei Fälle vorgekommen seien **).

Oekonomische Vergiftung. Eben diese Zündhölzchen wirkten schon tödtlich auf Kinder, welche dieselben in den Mund genommen hatten.

Technische. Sonderbarer Weise scheinen Arbeiter in Phosphorfabriken keine nachtheiligen Folgen für ihre Gesundheit zu verspüren, dagegen sind die in Zündholzfabriken häufig einer eigenthümlichen chronischen Vergiftungsform ausgesetzt. Das Einathmen von Phosphordämpfen in grösserer Menge, z. B. beim Verbrennen von Phosphor, erzeugt zuweilen auch eine acute Vergiftung.

Medicinale. Früher wurde mitunter Missbrauch mit der Anwendung von Phosphor als Arzneimittel gegen Lähmungen, Impotenz etc., wie auch als Fiebermittel gemacht; auch bei den physiologischen Prüfungen auf seine Wirkung ist die äusserste Vorsicht nöthig; wie der in Folge solcher eingetretene Tod des Apothekers Döffenbach beweist. Ebenso erheischt die Anwendung und namentlich die Zubereitung phosphorhaltiger Einreibungen die grösste Sorgfalt, indem bei nicht vollständiger Lösung oder Vertheilung kleine Phosphorpartikelchen durch das Reiben sich entzünden und ausgebreitete tiefgehende Verbrennung verursachen können. Die viel verbreitete Ansicht, dass auch Brandwunden, durch Zündhölzchen verursacht, specifische oder toxische Folgen haben könnten,

---

*) Man vergleiche ferner Chevallier und Caussé in den Annal. d'hyg. publ., Janv. 1855. — **) Monneret beschreibt einen Fall, Arch. général. Sept. 1858.

fand van Hasselt wenigstens bei Versuchen an Thieren nicht bestätigt.

Vergiftungsdose.

241 Die Dosis toxica des Phosphors ist äusserst gering; dieselbe kann auf 1 bis 3 Gran, selbst noch niederer festgestellt werden; Einige schätzen nach Versuchen an Thieren dieselbe selbst auf $^1/_2$ bis $^1/_8$ Gran, doch lassen sich wenigstens für Erwachsene keine Beispiele dafür anführen; für Kinder dürfte dieselbe jedoch als ausreichend zu betrachten sein. Laffargue giebt einen Fall an, wo ein zweijähriges Kind, welches 8 Stück Zündhölzchen abgeleckt hatte, starb. Nimmt man nun an, dass 75 bis 80 Zündhölzchen in ihrer Masse circa 1 Gran Phosphor enthalten, so würde sich hier die Dosis toxica zu $^1/_{10}$ Gran berechnen*). Was die Erzählung Pereira's von einem sogenannten „Feueresser", wie sich solche auf Jahrmärkten etc. umhertreiben, betrifft, welcher 12 bis 16 Gran Phosphor ohne Nachtheil genommen haben soll, so ist dies wohl ein Irrthum.

Wirkung.

242 Der Phosphor steht in der Mitte zwischen den irritirenden und corrosiven Giften.

Er wirkt örtlich zum Theile durch seine Verbrennung (Oxydation) und zum Theile, nachdem diese vorüber, durch die gebildeten Oxydationsproducte, die phosphorige und Phosphorsäure.

Die entferntere Wirkung, welche ihrem Wesen nach noch unbekannt ist, richtet sich auf Gehirn und Rückenmark und kommt erst nach der Resorption zu Stande, was daraus hervorgeht, dass Phosphorauflösungen, z. B. Aether phosphoratus, schneller wirkt, als Phosphor in Substanz. Dass letzterer wirklich als solcher resorbirt wird, geht deutlich aus den Vergiftungssymptomen selbst hervor. Die Elimination des Phosphors kann auf verschiedenen Wegen erfolgen, nämlich sowohl durch die Lungen, als durch die Haut und die Nieren; namentlich bei chronischer Vergiftung ist der Gehalt des Harns an Phosphorsäure wesentlich höher.

Aeltere Autoren stellten sich die secundäre Wirkung des Phosphors als einen gewöhnlichen, im Gehirn vorgehenden Verbrennungs-

---

*) Harting theilt einen Fall von heftiger, jedoch nicht tödtlicher Vergiftung durch ein einziges (!) Zündhölzchen bei einem jungen Manne mit. (Preuss. Ver.-Zeitung n. F., Bd. I, Nro. 52, 1858.)

process vor; Neuere, wie z. B. Liedbeck, erklärten dieselbe als eine Entmischung des venösen Blutes, hervorgehend aus der bei der Oxydation des Phosphors stattfindenden Entziehung des Sauerstoffs. Bei der geringen Menge, welche jedoch im Stande ist, den Tod zu veranlassen, kann beiden Anschauungen nur ein geringer Werth beigemessen werden. Auch die Behauptung Goeppert's und Bechert's, dass die Todesursache in der Bildung von Phosphorwasserstoff zu suchen sei, hat sich nach Versuchen von van den Broek und van Hasselt als unrichtig erwiesen, indem sich dieses Gas unter gewöhnlichen Umständen nicht entwickelt*).

Die von Reveil**) der pariser medicinischen Academie vorgelegte Abhandlung giebt gleichfalls keine Erklärung für die Wirkung des Phosphors selbst. Derselbe bemerkt unter Anderem: Der Phosphor entzündet die Gewebe, womit er in Berührung kommt; er kann dieselben selbst verbrennen und desorganisiren. In solchen Fällen reicht die von demselben bewirkte Entzündung hin, den tödtlichen Ausgang zu erklären. Allein diese Zufälle sind keine nothwendige Bedingung für die tödtliche Wirkung des Phosphors, indem zahlreiche Versuche an Thieren beweisen, dass selbst nach Aufnahme beträchtlicher Quantitäten Phosphors keine Spur von Entzündung zu finden war, weshalb eine Resorption desselben in Substanz oder als saure Verbindung angenommen werden muss.

Bemerkenswerth ist hier noch die behauptete Immunität***) der Papageien gegen Phosphor: Ein kleiner grüner Papagei frass ohne jeglichen Nachtheil die Köpfe von circa zwanzig Streichhölzchen, so dass ihm der Phosphordampf aus dem Schnabel kam.

Symptome der acuten Vergiftung.

243 In den gewöhnlichen Fällen entwickelt sich diese Intoxikation auf kleine Dosen nicht sogleich, wenigstens minder rasch, als bei den mineralischen Säuren und ätzenden Alkalien.

Dieselbe äussert sich in der Regel unter den gewöhnlichen Symptomen einer Gastroenteritis toxica; bald darauf stellen sich Convulsionen ein; Eingenommenheit des Kopfes, Ohnmacht, Schlafsucht, Lähmungen, Respirationsbeschwerden, hellrothe Flecken der Haut, etc.

Dabei sind als charakteristische Kennzeichen noch zu bemerken:

---

*) Aanteekeningen v. h. Prov. Utrechtsch., Genoots., Junij 1852. — **) Journ. de Pharm. et de Chim., Oct. 1859. — ***) Medicin. Centralzeitung Nro. 68, 1859.

Knoblauchartiger oder Phosphorgeruch der Ructus, wie auch des Erbrochenen, der Faeces, selbst des Athems, des Schweisses und des Harns; der letztere, wie auch die Faeces leuchten oder phosphoresciren im Dunkeln. (Dies ist besonders bei Versuchen an Thieren auf Darreichung grösserer Dosen der Fall; van Hasselt sah, wie auch Magendie und Tiedemann, nach Injection von Oleum phosphoratum in Venen, noch mehr bei solchen in den Bauchfellsack, oft äusserst rasch reichliche weisse, im Dunkeln leuchtende Dämpfe von phosphoriger Säure aus dem Munde und den Nasenlöchern hervortreten. Orfila und Mulder sahen dasselbe Phänomen nach Application von Phosphor im Magen.) Erweiterung der Pupille und erhöhter Geschlechtstrieb wurden bei Thieren, jedoch nicht constant, beobachtet.

Als kürzeste Zeit für den Eintritt des Todes findet man acht, einmal selbst fünfzehn Stunden angegeben, in der Regel jedoch zwei und mehr Tage*). In einem Falle blieb nach der Herstellung Lähmung der Extremitäten zurück. [Orfila, Devergie und Galtier sprechen in einem Falle (dem von Flachsland) von tödtlichem Verlaufe innerhalb vier Stunden, was van Hasselt für einen Schreibfehler hält, indem Christison, der denselben Fall genau anführt, 40 Stunden angiebt.]

Chronische Vergiftung.

244 Unter „Phosphorismus" versteht man eine toxische Dyscrasie, welche bei Arbeitern in Zündholzfabriken als vermuthliche Folge anhaltenden Athmens gasförmiger Phosphorverbindungen sich bilden kann.

Nach vorausgegangener chronischer Bronchitis, meist jedoch nach Auftreten von Speichelfluss, entzündlicher Anschwellung des Zahnfleisches, leicht blutender Geschwüre im Munde und Zahnschmerz, wobei zuweilen die Zähne ausfallen, entwickelt sich diese Dyscrasie, welche sich besonders dadurch charakterisirt, dass sich eine, zuweilen unter hectischen Zuständen tödtlich endende Entzündung der Beinhaut und Necrosis der Kieferknochen, namentlich der unteren, selten der oberen, ausbildet. Diese Necrose ist in der Regel eine oberflächliche, obgleich mitunter unter Auftreten von Osteophyten grosse Sequester, selbst der ganze Unterkiefer, welcher sich später zuweilen regenerirt, abgestossen werden.

---

*) Ein in der Gazette des hôpitaux, April 1860 mitgetheilter Fall hatte einen siebentägigen Verlauf.

Diese Dyscrasie scheint vorzugsweise scrophulöse Individuen, welche an Caries der Zähne leiden, zu befallen und namentlich jene Arbeiter, welche das Eintauchen der Hölzchen und das Trocknen derselben zu besorgen haben.

Vor ungefähr zehn bis zwölf Jahren wurde diese Phosphornecrose zuerst von Lorinser beschrieben, nachdem er in einem Wiener Krankenhause neun Fälle beobachtet hatte; bald darauf theilten Heyfelder und Diez noch neun andere mit. Seitdem haben sich derartige Beobachtungen nicht allein in Deutschland vermehrt, sondern dieselben wurden noch durch die Mittheilungen von Roussel, Velpeau, Meyer, Harrison, Stanley, Taylor und vielen Anderen bestätigt. Im Ganzen sind schon über 100 Fälle aus Deutschland, Frankreich, der Schweiz und England beschrieben.

Nach der Ansicht von Geist, Helfft und Anderer wäre diese Krankheit nicht als eine eigentliche Dyscrasie zu betrachten, sondern als Folge örtlicher Einwirkung der Phosphordämpfe, welche sich in dem Speichel lösen, auf die hohlen Zähne, von welchen sich dann die Affection auch auf die Beinhaut der Kieferknochen ausbreitet, worauf Osteïtis und Necrosis sich ausbilden.

Baur legt dabei grosses Gewicht auf die Verwandtschaft der Phosphorsäure zu dem Kalk der Knochen und weist zugleich auf die chemischen Untersuchungen, welche eine Verminderung der Kalksalze in den Sequestern und eine Vermehrung der Phosphate im Urin ergeben haben sollen. Nach seiner Ansicht wird der basische phosphorsaure Kalk der Knochen in sauren umgewandelt.

Andere dagegen läugnen gänzlich den hier beschriebenen Einfluss des Phosphors, und zwar nicht ohne scheinbaren Grund. Bricheteau, Chevallier und Dupasquier haben nämlich die bemerkenswerthe Beobachtung gemacht, dass diese Necrose der Kieferknochen in den eigentlichen Phosphorfabriken in Lyon und Paris nicht vorkomme, trotzdem man dort zahlreiche Arbeiter antreffe, welche so zu sagen mit Phosphor gesättigt seien (?). Indessen liegt darin kein Beweis für ihre Behauptung, sondern es geht daraus nur die Vermuthung hervor, dass nicht alle gasförmigen Verbindungen des Phosphors giftig sind; es ist sogar nicht unwahrscheinlich, dass in den Zündrequisitenfabriken, wo der Phosphor zugleich mit Schwefel und Salpeter behandelt wird, sich andere Gase und Dämpfe, vielleicht Sulfo- oder Nitrophosphorsäuren bilden, welche möglicher Weise stärkere toxische Eigenschaften besitzen.

Endlich hat noch Martius die Vermuthung ausgesprochen, ob nicht durch den Arsenik, den gewöhnlichen Begleiter des rohen

Phosphors, wie auch des gleichfalls zu diesen Zwecken angewendeten Schwefels, jene Zufälle hervorgerufen werden könnten. Dagegen ist jedoch einzuwenden, dass die beschriebene Necrose auch in solchen Fabriken vorkommt, wo nur arsenfreier Phosphor verarbeitet wird, und dass dagegen Arbeiter in Arsenikwerken nie davon befallen werden. Diese Ansicht verliert noch mehr Grund, wenn man berücksichtigt, dass die arsenige Säure sich zudem nicht bei der zu der Fabrikation der Zündhölzchen nöthigen Wärme verflüchtigt.

Die Hypothese von Jüngken, welcher die Necrose der Kiefer damit erklären will, dass dieselbe Folge des anhaltenden Zuges sei, welchem die Arbeiter in solchen Fabriken ausgesetzt wären, bedarf keiner weiteren Widerlegung als der, dass gute Ventilation thatsächlich als vortheilhaft sich erwiesen hat. Auch die Erklärung Ebel's, welcher diese Krankheit einfach als Scrophulose betrachtet wissen will, ist unzureichend; dasselbe gilt ferner für die Behauptung von Bibra's, welcher das Ozon als Ursache beschuldigt; dieses Gas bewirkt wohl Respirationsbeschwerde, jedoch soviel bis jetzt davon bekannt, keine Necrose.

Reactionen.

245 Der Phosphor ist sowohl in festem als in getheiltem Zustande, wie auch in Lösungen zu erkennen: Durch Erhitzen und Verbrennen, wobei er unter Erzeugung dicker, weisser Dämpfe, mit glänzender weissgelber Flamme, unter Verbreitung eines knoblauchartigen Geruches verbrennt; das Verbrennungsproduct besitzt eine saure Reaction und zeigt die Reactionen der Phosphorsäure (Argentum nitricum giebt einen weissen oder gelben, schwefelsaure Magnesia, auf Zusatz von Liquor ammoniae, einen weissen Niederschlag von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, Barytwasser einen weissen, in starker Salpetersäure löslichen Niederschlag etc.).

Handelt es sich darum, die Gegenwart gewöhnlichen Phosphors in der rothen Modification nachzuweisen, so behandelt man nach Nikles letztere mit Schwefelalkohol, welcher ersteren löst, letzteren (den rothen) dagegen nicht.

Die Lösungen des Phosphors sind zu erkennen an ihrem Verhalten zu Wasser (weisser, pulveriger Niederschlag), zu starker Salpetersäure (orangefarbene Dämpfe), zu Argentum nitricum (tintenartige Färbung), bei Gegenwart geringer Mengen von Phosphor zuerst gelbe, dann braunrothe und endlich, nach und nach dunkler werdende Färbung.

Behandlung.

246 Mechanische. Man bewirke so rasch als möglich Erbrechen und sorge für Einhüllung der aufgenommenen Phosphortheilchen durch Darreichung eines mit kochendem Wasser bereiteten Arowrootschleims, oder ähnlicher Zubereitungen von Amylaceis oder Mehl. Man lasse den Magen so viel als möglich mit Flüssigkeit anfüllen, damit die Luft ausgetrieben und der Verbrennungsprocess thunlichst verhindert werde.

Chemische. Für den Phosphor als solchen besitzen wir kein brauchbares Gegengift; gegen die etwa gebildeten Säuren könnte vielleicht von denselben Antacidis, wie solche bei den Mineralsäuren bereits angegeben wurden, Gebrauch gemacht werden. Das von Duflos empfohlene Gegenmittel, bestehend aus Magnesia usta und Chlorwasser, welches auch Bechert nach Versuchen an Thieren zweckmässig gefunden haben will, (durch vorausgesetzte Zersetzung gebildeten Phosphorwasserstoffs) hat sich nach Versuchen Schrader's, Schuchardt's, wie auch nach den Mittheilungen von Schacht*), Leudet**), Nitsche***) etc. als erfolglos erwiesen. Borsurelli will als bestes Gegenmittel Magnesia usta befunden haben, in gekochtem Wasser suspendirt und reichlich gegeben; ebenso sollen alle schleimigen Getränke mit solchem Wasser bereitet sein. (Giorn. di farmacia di Torino.) Die früher empfohlene Darreichung von fetten Oelen ist durchaus unzulässig, indem diese die Lösung und Resorption des Phosphors nur begünstigen, statt einhüllend zu wirken. Dagegen können diese Oele bei äusserlicher Verbrennung durch Phosphor sich nützlich erweisen. Nach Medicinalrath Elben's Mittheilung †) verschwand in einem Falle derart sowohl der Schmerz, wie auch das Rauchen und Leuchten, als die verletzte Hand in eine verdünnte Lösung von unterchlorigsaurem Natron, welcher etwas Magnesia zugesetzt war, gehalten wurde.

Organische. Antiphlogistisch, beruhigend, einhüllend, nach allgemeinen Regeln.

Anmerkung. Gegen die Necrose wurden mit günstigem Erfolge neben den allgemeinen therapeutischen Hülfsmitteln Fomentationen mit Potasche- und Sodalösungen in Verbindung mit tiefen Scarificationen des Zahnfleisches angewendet. Meist jedoch war die

---

*) Archiv der Pharm. Bd. CXVI, Heft 2, 1851. — **) Wiener Wochenblatt Nro. 6, 1857. — ***) Arch. général. 1857. — †) Württemb. Correspond.-Blatt, Nr. 13, 1859.

Vornahme einer Resection nöthig, welche jedoch wenige, die Exstirpation dagegen mitunter guten Erfolg hatte.

Prophylactische Maassregeln, welche bereits in einigen Staaten eingeführt sind, müssen als sehr zweckmässig betrachtet werden; als solche ist besonders die allgemeine Einführung des rothen Phosphors, statt des gewöhnlichen, in der Zündhölzchenfabrikation zu empfehlen. Ausserdem wird das Plombiren hohler Zähne der Arbeiter mit Kalkcement, Ausspühlen des Mundes mit Oel oder Milch, Bedecken des Mundes und der Nase mit Schwämmen, das Trinken kali- oder natronhaltiger Flüssigkeiten, wie auch Gebrauch von Kalkwasser, als Ersatz der gelösten Kalkverbindungen (?), dabei vor allem gute Ventilation, empfohlen *).

Leichenbefund.

247 Neben den bereits während des Lebens bemerkbaren hellrothen Hautflecken [Couseran giebt, wie auch die bereits oben berührte Mittheilung, violette Flecken an (siehe unten)], dem Knoblauchgeruch beim Oeffnen der Bauchhöhle, kann neben anderen physisch-chemischen Anhaltspunkten für die Gegenwart von Phosphor besonders das Leuchten der Contenta als charakteristisch betrachtet werden. (Letztere sind dann nach den im nächsten Paragraphen angeführten Methoden genau auf Phosphor zu untersuchen und etwa vorhandene Phosphorpartikelchen zu isoliren.) Im Uebrigen bietet die Leichenuntersuchung hier keine constanten Abweichungen dar, es können sogar die gewöhnlichen Producte einer Magendarmentzündung gänzlich fehlen, wie Lewinsky in einem Falle **) mittheilt. Derselbe fand die Hirnhäute und Hirnsubstanz blutleer, die Urogenitalorgane normal, das Blut äusserst dünnflüssig.

Häufig fand man neben den gewöhnlichen Spuren von Entzündung schwarzes Extravasat in der Magenschleimhaut, hochrothe Färbung der Trachea und der Lungen, Bluterguss in den Nieren, wie auch bedeutende Hyperämie der Genitalorgane.

Die Gazette des hôpitaux, Avril 1860, giebt in einem Falle mit siebentägigem Verlaufe folgenden detailirten Leichenbefund an: Haut gelb mit violetten Streifen, besonders in den tiefer liegenden Regionen, wo sich dieselben zu blauen Flecken vereinigten; der Tract liess auffallender Weise keine Spur einer Verletzung erkennen, nicht einmal Röthung; Bluterguss in der Thorax- und Abdominalhöhle; apoplectische Herde in der Lunge; Blut weder in der Aorta,

*) Vergleiche ferner darüber Chevallier und Goirier, Journ. de chim. méd., März 1858. — **) Wiener Zeitschrift n. F. Bd. I, Nr. 52, 1858.

noch in der rechten Herzhälfte coagulirt; die Aorta thoracica zeigte sich von einer Blutlage umgeben, welche eine förmliche Scheide bildete; Ecchymosen auf der äusseren Membran der Aorta; Venenstämme leer; Leber mit violetten Flecken besäet; die Nieren enthielten ein blutiges Fluidum; Milz klein von normaler Consistenz; Gehirn leicht hyperämisch; Blase und Uterus normal.

Bei Versuchen an Thieren mit grösseren oder lange fortgesetzten kleinen Gaben wurden braungrüne Geschwüre, selbst circumscripte Perforation des Magens angetroffen. Bei sehr spät vorgenommener Leichenöffnung will man mitunter auch Phosphoresciren der Haut(?) gesehen haben. In anatomisch-pathologischer Beziehung soll die Necrosis a phosphoro von der gewöhnlichen Necrose der Knochen einigermaassen abweichen, doch fehlen die genaueren Unterscheidungsmerkmale (Lorinser giebt als solche eine eigene Structur der Osteophyten an).

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

248 Das häufige Vorkommen von Vergiftungsfällen mit Phosphor dürfte wohl ein genaueres Eingehen auf die zweckmässigste Methode des Nachweises dieses Stoffes rechtfertigen, wobei wir jedoch noch Folgendes vorausschicken.

Bei etwaigem Verdachte einer vorliegenden Vergiftung mit Phosphor ist die chemische Untersuchung so bald als möglich vorzunehmen, indem unter gewissen Umständen nach längerer Zeit die Bestimmung des Phosphors selbst mit dem Mitscherlich'schen Apparate nicht mehr gelingt, und die Beweisführung dann wesentlich erschwert werden kann*).

Hat man es mit grösseren Mengen von Phosphor zu thun, welche etwa in Erbrochenem oder in Contentis nachzuweisen sind, so schüttle man die betreffenden Stoffe, wenn selbe nicht zu wässerig sind, für sich, im entgegengesetzten Falle nach vorsichtigem Verdunsten im Wasserbade mit Schwefelalkohol und giesse den Auszug auf Filtrirpapier, welches man an einem dunkeln Orte auf ein heisses Blech bringt. Bei Gegenwart von Phosphor zeigen sich kleine Detonationen.

Die beste Methode für die Entdeckung der kleinsten Mengen von Phosphor ist die von Scherer verbesserte Mitscherlich'sche Methode**).

---

*) Vergleiche Böcker in Henke's Zeitschrift, Bd. XXXIX, Nro. 2, S. 268, 1859. — **) Letztere findet sich im Journal für praktische Chemie, Bd. LXIII, wie auch in dem bekannten Otto'schen Werkchen: Anleitung zur Ausmittelung der Gifte, 2. Aufl., S. 78, und ebendaselbst S. 107, die Abbildung des Apparates, auf welche wir hier verweisen.

Mitscherlich lässt die verdächtige Substanz mit etwas Schwefelsäure und Wasser in einem Kolben destilliren und leitet die Dämpfe durch ein horizontal stehendes Ableitungsrohr in den perpendikulär stehenden gläsernen Kühlapparat, welcher durchbohrt ist und unter welchen ein Gefäss zur Aufnahme des Destillats gestellt wird. An der Stelle nun, wo die Dämpfe in das Kühlrohr eintreten, bemerkt man im Dunkeln fortwährend ein deutliches Leuchten, wenn in dem Destillate Phosphor enthalten ist, und zwar noch bei $^1/_{100000}$ desselben und am Boden der Flasche, in welcher man das Destillat auffängt, findet sich Phosphor in Form von Kügelchen. Da nun eines Theils die Gegenwart von Aether, Alkohol, Terpentinöl etc. das Leuchten verhindert, anderen Theils auch immer kleine Mengen des Phosphors in phosphorige Säure umgewandelt sich in dem Destillate vorfinden, so hat Scherer eine Verbesserung dieser Methode angegeben, welche darin besteht, dass man den ganzen Apparat vorher mit Kohlensäuregas füllt, wodurch allerdings das Leuchten des Phorphors verhindert wird, dagegen aber erhält man die ganze Menge des vorhandenen Phosphors in nicht oxydirtem Zustande, was besonders für quantitative Bestimmungen von grosser Wichtigkeit ist*).

Ferner empfiehlt Scherer noch eine andere zuverlässige Methode für den Nachweis des Phosphors, welche sich besonders dann eignet, wenn derselbe nicht quantitativ bestimmt werden soll, oder die vorhandene Quantität so gering ist, dass dieselbe nach dem Mitscherlich'schen Verfahren nicht mehr sicher zu erkennen wäre.

Man bringt nämlich die zu untersuchenden Massen in ein Stöpselglas, mischt dieselben gut mit Schwefelsäure und verschliesst das Glas mit einem Korkstöpsel, an welchem man einen weissen, mit der Lösung von salpetersaurem Silberoxyd punkt- oder streifenweise befeuchteten Papierstreifen befestigt hat, der bis nahe zu der zu prüfenden Masse herabreicht. Die auf dem Papiere befindlichen Zeichen schwärzen sich bei Gegenwart der geringsten Spuren von Phosphor. (Um sich vor Täuschung durch vorhandenen oder erst gebildeten Schwefelwasserstoff zu bewahren, überzeuge man sich von der Abwesenheit des letzteren dadurch, dass man vorher einen mit Bleizuckerlösung oder mit einer solchen von Nitroprussidnatrium befeuchteten Papierstreifen hineinhängt und erst bei Abwesenheit des letzteren jene Probe vornimmt. Gelindes Erwärmen begünstigt die Reaction.)

Neumann fand den Phosphor noch vierzehn Tage nach der Beerdigung in einer Leiche; Brandes konnte jedoch nach drei Wo-

*) Vergleiche Annal. der Chem. und Pharm. Bd. CXII, S. 215.

chen in der Leiche eines Kindes keinen Phosphor, dagegen phosphorige und Phosphorsäure nachweisen *). Im letzteren Falle ist meist eine quantitative Untersuchung, wegen des normalen Vorkommens dieser Säure im Organismus, nöthig.

Phosphorige Säure kommt jedoch nie physiologisch im Körper vor, und Schacht gründete darauf eine Methode des Nachweises durch Destillation **).

Zweites Kapitel.

Jod, Jodium.

249 Mit dem allgemeinen Ausdruck „Jodvergiftung" bezeichnen wir zugleich auch die mit Jodkalium und dem etwas milder wirkenden Jodnatrium; doch steht die Wirkung dieser Verbindungen des Jods in toxischer Beziehung der des freien Jods sehr nach. Das Jodeisen kommt gleichfalls in der Wirkung mit dem Jod selbst überein, nur ist dieselbe eine schwächere; Jodcyan besitzt mehr die Wirkung des Cyans.

Das Jod selbst gehört nicht zu den sehr starken Giften und nach der Ansicht von Fresenius, Dorvault etc. gehört das Jodkalium überhaupt nicht zu den Giften. Doch hat Bouchardat darauf mit Recht aufmerksam gemacht, dass aus dem Jodkalium in Berührung mit dem sauren Magensafte Jod frei gemacht werde und dann bei entsprechenden Quantitäten die elementäre Wirkung des Jods selbst hervortrete.

Ursachen.

250 Selbstmord. Es sind zwei Fälle bekannt, welche mittelst Tinctura jodii ausgeführt wurden.

Technische Vergiftung. Diese kann in chemischen Fabriken etc. in Folge der Einwirkung starker Joddämpfe entstehen; ebenso auch in den Fabriken, wo die unter dem Namen „Kelp" bekannte Soda versotten wird, obgleich die Arbeiter sich dort bald daran gewöhnen. Ferner liegt noch Veranlassung zu zufälliger Intoxikation in dem sehr verbreiteten Gebrauche der Jodpräparate zur Photographie.

---

*) Archiv der Pharm. Bd. CXLII, S. 144. — **) Die Methode von Lipowitz, Kochen der verdächtigen, mit Schwefelsäure angesäuerten Flüssigkeit mit Schwefel und Untersuchung des gebildeten Schwefelphosphor, findet sich in Poggendorff's Annalen 1853, Nro. 12.

Medicinale Vergiftung. Verschiedene tödtliche Fälle wurden namentlich in der ersten Zeit der Anwendung des Jods bekannt, wo zu grosse Dosen gereicht und zu lang anhaltender Gebrauch von demselben oder der Tinctur gegen Kröpfe, Fettleibigkeit etc. gemacht wurde. Vorübergehende Vergiftung kann auch auf den Gebrauch des Jodkaliums entstehen. Sehr selten, jedoch nicht unmöglich, ist die Entwicklung von Intoxikationserscheinungen nach Injection der Tinctura jodii in das Unterhautzellgewebe und in Abscesse; Nelaton hat eine bemerkenswerthe Mittheilung bezüglich letzterer gemacht.

Vergiftungsdose.

251 Diese ist nicht genau festzustellen; als Dosis toxica für das Jod wird beiläufig 1 Drachme angenommen, obgleich gewiss unter Umständen auch eine geringere Menge tödtlich wirken kann. (In einem von Gairdner beschriebenen Falle wurde schon eine Gabe von 1 Scrupel Jodtinctur tödtlich für ein Kind.)

Die Angaben bezüglich des Jodkaliums sind so verschieden, dass Einige schon wenigen Granen die Fähigkeit zuschreiben, gefährliche Vergiftung hervorzurufen, während Andere noch einige Drachmen für unschädlich erklären.

(So sahen Asmus, Taylor, Lawrie, Moore und Andere schon auf Darreichung von 4 bis 12 Gran Intoxikationserscheinungen, während Buchanan sogar bis zu 4 Drachmen (!?) gegeben haben will. Doch ist bekannt, dass 2, 4, selbst noch mehr Drachmen in getheilten Gaben pro die vertragen werden können.)

Der Unterschied in diesen Angaben kann darin liegen, dass das Jodkalium mitunter mehr oder weniger verunreinigt vorkommt, oder dass der Magensaft oft grössere oder geringere Mengen freier Säure enthält, welche dann auch im Verhältniss Jod frei macht.

Als Verunreinigung kann das Jodkalium jodsaures Kali enthalten, wie auch ziemliche Mengen kohlensauren Kalis, von welchem Christison und Pereira schon 74 bis 77 Procent gefunden haben.

Wirkung.

252 Jod gehört zu den irritirenden, leicht corrosiven Giften.

Die örtliche Wirkung ist zum Theile einer Verbindung des Jods mit den Geweben zuzuschreiben, zum Theile jedoch auch der ätzenden Einwirkung der unter Wasserzersetzung sich rasch bildenden Jod- und Hydrojodsäure. [Galy empfiehlt deshalb das Jod in Verbindung mit Zucker zu geben, wodurch die Sättigung des Jods

mit Wasserstoff begünstigt und die Affection der Gewebe gemindert würde (?) *).]

Die entfernte Wirkung ist, wenn auch dem Wesen nach nicht genauer bekannt, durch den Uebergang löslicher Jodverbindungen in das Blut, den Speichel, die Milch, den Schweiss, die Thränenflüssigkeit, den Harn etc. auf chemischem Wege erwiesen.

Diese letztere Wirkung kann einige Zeit verborgen bleiben, wie dies bei den sogenannten „cumulativen" Giften der Fall ist; doch kann nicht leicht an eine eigentliche Anhäufung des Jods im Organismus gedacht werden, weil dasselbe meist sehr rasch (nach Schäfer **) schon nach einer Stunde die grösste Menge des Eingenommenen) durch den Urin abgeschieden wird. Heller erhielt von 40 Gran Jodkalium 38 Gran wieder aus dem Harn. Doch scheint die Elimination nicht immer so rasch vor sich zu gehen, da nach Deconde noch nach fünf bis sechs Wochen, nachdem mit der Darreichung von Jodkalium bei einem chronischen Leiden ausgesetzt worden war, in dem Harn sich Jodreaction zu erkennen gab.

Christison vermuthet, dass das Jod eine specifische Wirkung auf die Leber ausübe, was er aus einigen pathologischen Beobachtungen schliesst, nach welchen die Function dieses Organs dadurch wesentlich gestört war.

Diese Ansicht stimmt auch vollkommen überein mit der beobachteten Abmagerung, welche nach längerem Fortgebrauche des Jods eintritt, indem die neueren physiologischen Untersuchungen sehr wahrscheinlich machen, dass die Leber als das eigentliche fettbildende Organ betrachtet werden muss. Uebrigens gelang es Orfila jun. nicht, in der Galle Jod nachzuweisen.

Pelikan ***) fand, dass das Jodkalium in Gaben von 0,4 bis 0,3 Grammes bei Hunden und Kaninchen keine Störung ihrer Ernährung hervorbringt, selbst wenn die Versuche längere Zeit fortgesetzt werden. Erst bei Dosen von 2 Grammes wirkt dasselbe tödtlich auf Kaninchen, bei Hunden jedoch nur als Brechmittel, ohne gefährliche Folgen zu hinterlassen. Die örtlichen Erscheinungen in den Thierleichen gestatten keineswegs, dieses Salz für ein corrosives Gift, noch weniger für ein Specificum für Hirn und Rückenmark zu halten.

Symptome acuter Vergiftung.

Diese stimmen im Allgemeinen mit denen einer Gastroenteritis toxica überein; als charakteristisch ist zu erwähnen: 253

---

*) Bull. de l'Acad. T. XXIII, p. 586, 1859. — **) Wiener Zeitschrift n. F. Bd. II, Nro. 5, 1859. — ***) Medicinische Zeitung Russlands, 1856.

Eigenthümlicher Geruch und braungelbe Farbe des Erbrochenen; (in Fällen, wo vorher amylumhaltige Nahrung genossen wurde, kann die Farbe auch blau sein); braungelbe Flecken an den Händen, der Lippe, Zunge etc.; diese verschwinden nach Behandlung mit Ammoniak, wodurch sie sich sogleich von solchen durch Salpetersäure unterscheiden lassen.

In zweifelhaften Fällen sind auch hier die Resultate einer chemischen Untersuchung des Harns von bedeutendem Gewichte.

Das Einathmen grösserer Mengen von Joddämpfen kann bei Ungewohnten Husten, Bauchschmerzen oder mehr allgemein Schwindel und Kopfweh verursachen. Bei Arbeitern in Jodfabriken wird meist nur chronische Augenentzündung beobachtet, nämlich die von Payan, Petrequin und Anderen sogenannte „Ophthalmie jodique" mit allgemeiner weinrother Injection des Auges; dieselbe scheint auch schon auf medicinalen Jodgebrauch aufgetreten zu sein.

Chronische Vergiftung.

254 Lang andauernder Gebrauch von Jodpräparaten kann zuweilen allmälig oder auch plötzlich (subacut) mehr oder minder bedeutende, jedoch nur selten tödtliche Affectionen zur Folge haben, welche man gewöhnlich mit der Bezeichnung „Jodismus" belegt.

Obgleich Viele einige besondere Formen annehmen zu müssen glauben, gehen dieselben doch meist in einander über.

Als allgemeine Symptome des Jodismus oder der Joddyscrasie werden angegeben: Wiederholte Fieberparoxysmen (Jodfieber), Abmagerung zuweilen mit Atrophie drüsiger Organe, Veränderung der Hautfarbe (graue, braune, icterische); Zittern der Hände, Speichelfluss, Blutflüsse, Wassersucht etc.

Einige Autoren geben noch eine Anzahl anderer Störungen an, wie Blutspeien, Croup, Herzleiden, Gelenkanschwellung, Hautkrankheiten etc., doch lässt sich da nicht immer ein causaler Zusammenhang mit dem Jodgebrauche nachweisen. Ferner soll sich bei dem Speichelflusse zuweilen ein metallischer Geschmack zu erkennen geben, wie auch häufig der Speichel eine Jodreaction giebt. Dieser Speichelfluss ist jedoch viel gutartiger, als der Ptyalismus mercurialis, indem bei demselben weder Geschwüre im Munde, noch stinkender Athem bemerkt werden.

Als besondere Formen kann man betrachten:

1. Coryza a jodio. Diese Form hat einige Aehnlichkeit mit den Erscheinungen nach starker Erkältung; es zeigen sich Röthe, Anschwellung des Gesichtes, der Augen, Thränenfluss, Niesen, Husten, oft mit Halsweh, zuweilen mit Schmerzen der Brust, welche letztere

selten gefährlich, sich dennoch ein einziges Mal bedenklich steigerten unter Erscheinungen von Aphonie und Dyspnoe, wie bei Oedema glottidis.

2. Ebrietas a jodio. Bei dieser zeigen sich Symptome von Gehirncongestion wie bei Trunkenheit (daher „ivresse jodique" genannt), mit Schwindel, Kopfschmerz, zuweilen mit nachfolgenden Ohnmachten oder Convulsionen.

3. Exanthema a jodio. Die Hautaffection, welche meist nach lange fortgesetzten kleinen Dosen von Jod und Jodkalium sich einstellt, dagegen oft bei grossen Gaben fehlt, ist nach Fischer*) nicht in einer Uebersättigung des Organismus zu suchen, doch schwindet dasselbe meist beim Aussetzen des Jodgebrauchs. Derselbe unterscheidet vier Formen: 1) die erythematöse Form; diese ist die niedrigste Stufe der Entwicklung, welche meist an den Vorderarmen auftritt; 2) die urticariaähnliche Form; 3) die nodulös-pustulöse Form; beide auf der gesammten Körperoberfläche; 4) die eczematöse Form; diese ist sehr selten und kommt hauptsächlich am behaarten Kopftheile, wie auch in der Umgebung des Scrotum vor.

Reactionen.

255 Ausser durch die bekannte Farbe, den Geruch, seine Löslichkeit in Alkohol, in Chloroform, Schwefelalkohol, (die Lösung in diesen beiden Medien weicht hinsichtlich der Farbe von der der Jodtinctur ab, indem die in Chloroform rosenroth, die in Schwefelalkohol violett ist), wie auch durch seine Einwirkung auf die Haut, ist das Jod leicht zu erkennen: Durch die violetten Dämpfe, welche es beim Erhitzen entwickelt; durch sein Verhalten zu Kleister etc.

Für die Erkennung des Jodkaliums dienen dieselben Reagentien, nur ist stets vorher das Jod durch Chlorwasser oder Salpetersäure frei zu machen; ausserdem kann diese Verbindung erkannt werden: Durch Sublimat, scharlachrother Niederschlag; durch Plumbum aceticum, gelber Niederschlag, etc.

Behandlung der acuten Vergiftung.

256 Mechanische. Diese weicht nicht von den gewöhnlichen Regeln ab; da das Jodkalium mehr durch örtliche Einwirkung, als nach der Resorption schädlich wird, so reiche man verdünnende Flüssigkeiten in reichlicher Menge.

---

*) Wiener med. Wochenschrift Nro. 29, 1859.

Chemische. Als allgemein chemisches Antidot für das Jod, dessen Lösungen und Verbindungen mit Alkalimetallen ist der Kleister oder überhaupt amylumreiche Substanzen (Kartoffeln, Mehl, Sago, Arrowroot) indicirt. Diese bilden Jodamylum, welches keine örtliche Wirkung ausübt und weniger leicht resorbirt wird; letzteres ist jedoch durch Brechmittel bald aus dem Magen zu entfernen, indem bei längerem Verweilen in demselben, ein Theil des Jods wieder frei zu werden scheint. (Lawrie giebt ein Beispiel tödtlicher Intoxikation durch zu grosse Dosen dieser Verbindung an.) Wird man einige Zeit nach der Aufnahme des Giftes zu Hülfe gerufen, so versetze man den Kleister etc. mit Magnesia, um die bereits gebildeten Jodsäuren zu binden.

Organische. Nach gewöhnlichen Regeln.

Behandlung des Jodismus.

257 Hier genügt oft einfach das Aussetzen der Jodmedication, um rasche Herstellung zu erzielen; die Elimination des resorbirten Giftes befördere man durch Diuretica.

Gegen die gewöhnlichen Folgen aller Metalldyskrasien, Anämie, Abmagerung etc., werden auch hier Eisenpräparate empfohlen.

Die besonderen Formen des Jodismus behandle man symptomatisch, besonders durch Derivantia.

Leichenbefund.

258 In den wenigen Fällen mit tödtlichem Ausgange bei Menschen wurden keine anderen als die gewöhnlichen pathologischen Veränderungen angetroffen, welche die irritirenden Gifte verursachen *). Nur in Fällen mit chronischem Verlaufe fand man auffallende Verringerung des Fetts an den meisten Stellen, wie auch Atrophie der drüsigen Organe, namentlich der Lymphdrüsen.

Die Schleimhaut von mit Jod vergifteten Thieren zeigt sich mehr oder minder mit Excoriationen und Geschwüren bedeckt, während die Ränder der Geschwüre eine gelbbraune Farbe zeigen.

Van Hasselt sah ferner bei Kaninchen Entzündung der Organa

---

*) Pelikan konnte bei Leichenöffnungen der mit Jodkalium vergifteten Thiere durchaus keine besondere Erscheinungen entzündlichen Zustandes des Magens und Darms, wie Devergie, finden; auch bei Thieren, welche an chronischer Vergiftung zu Grunde gingen, fand sich nichts besonders Charakteristisches. (Pelikan, l. c.)

uropoietica; auch bringt bei diesen Thieren das Jodkalium Producte entzündlichen Ursprungs namentlich in den Gedärmen hervor. (Stubenrauch gegen Wallace.)

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

259 Man achte besonders auf das Vorhandensein gelber, durch Jod verursachter Flecken an oder in dem Körper, welche man aber nicht mit den ähnlichen durch Salpetersäure und Laudanum (siehe diese Artikel) verwechsle.

Mitunter fällt es schwer, fest zu bestimmen, in welchem Zustande das Gift eingenommen wurde, indem das Jod im Tracte ganz in Jod- und Hydrojodsäure umgewandelt worden sein kann; ferner kann es in Substanz gegeben worden sein und dennoch sich im Harn als Jodnatrium vorfinden. (Doch ist dies wohl nur bei kleineren oder lange fortgesetzten Gaben Jod der Fall, dagegen wohl nicht bei solchen, welche eine tödtliche Intoxikation hervorrufen.).

Etwaige nachtheilige Folgen auf Darreichung von Jodkalium können auch auf einer Verunreinigung desselben mit jodsaurem Kali beruhen, was man auf die Weise entdeckt, dass man die fragliche Verbindung in einem Schmelztiegel glüht, wobei in letzterem Falle Sauerstoff entweicht, was man an der Entzündung eines glimmenden Spans erkennt (Bonnewyn); oder nach Leroy auf folgende Weise: Man löse das Salz und setze der Lösung etwas verdünnte Essig- oder Schwefelsäure zu; ist jodsaures Kali vorhanden, so wird Jodsäure und Hydrojodsäure abgeschieden, welche in der Weise auf einander reagiren, dass der Sauerstoff der einen Säure sich mit dem Wasserstoff der anderen zu Wasser verbindet, worauf Jod sich abscheidet und die Lösung röthlich oder bräunlich färbt.

Grössere Mengen von Jod und den Verbindungen desselben sind nicht schwierig nachzuweisen, da die Reactionen dieses Körpers sehr charakteristisch sind. Handelt es sich jedoch um den Nachweis kleiner oder zweifelhafter Spuren von Jod, so hat man die verdächtige Masse zu destilliren und das Destillat in einer Vorlage aufzufangen, welche Kleisterlösung enthält, welche bei der Gegenwart der geringsten Menge von Jod in Dampfform blau gefärbt wird.

Drittes Kapitel.

Brom, Bromium.

260 Bis jetzt ist bloss eine einzige Vergiftung mit Brom vorgekommen; ähnlich, jedoch milder, wirkt das Brom in Verbindung mit Kalium und Natrium als Bromkalium und Bromnatrium. Die giftigen Eigenschaften dieser Körper sind besonders durch klinische Beobachtungen, wie auch durch Versuche an Thieren und Menschen bekannt geworden.

Ursachen.

261 Veranlassung zu Vergiftungen mit diesem Stoffe (ein Fall von Selbstmord wurde von Dr. Snell*) mitgetheilt) liegt in der zunehmenden Fabrikation des Broms und der Bromverbindungen in chemischen Fabriken und Laboratorien, wie auch in der ausgedehnten Anwendung desselben in der Photographie. Ebenso soll leicht Vergiftung erfolgen auf unvorsichtige therapeutische Anwendung, obgleich das Bromkalium in ziemlich hohen Dosen vertragen zu werden scheint.

Vergiftungsdose.

262 Bei obigem Selbstmorde war 1 Unze Brom genommen worden; die Dosis toxica wird jedoch sehr verschieden angegeben und es scheint auch viel von dem Grade der Concentration abzuhängen, wie noch davon, ob auch gleichzeitig das Brom in Dampfform auf die Respirationsorgane eingewirkt hat.

Butske will bei Versuchen an sich bereits auf 2 bis 3 Tropfen Brom pro dosi beginnende Intoxikation beobachtet haben; Fournet will noch höher damit gestiegen sein (bis auf 60 Tropfen (?) im Tage) ehe Vergiftungserscheinungen auftraten; beide nahmen dasselbe jedoch in Verdünnung mit Wasser. Das Bromkalium wirkt nach Barthez zu 1 bis 2 Drachmen tödtlich auf Hunde, dagegen will Mulder 4 Drachmen einem Kaninchen fast ohne Wirkung gegeben haben. Letztere Beobachtung stimmt jedoch mit denen von Huette überein, welcher erst Vergiftungssymptome eintreten sah, wenn er bei der therapeutischen Anwendung bis auf 3 bis 4 Drachmen gestiegen war: er stieg zuweilen bis zu der doppelten Menge dieser Gabe **).

*) New-York-Journal, 1851, Vol. V. — **) Gazette médicale de Paris Nro. 23, 1850.

Wirkung.

263 Das Brom scheint seiner Wirkung nach zwischen dem Chlor und dem Jod zu stehen; dem Ersteren steht es durch die reizenden Eigenschaften seiner Dämpfe nahe. Das Bromkalium scheint viel weniger irritirend zu wirken und sich mehr den narkotischen oder hyposthenischen Giften zu nähern (Huette).

Ausser diesem haben noch Barthez, Glover, Höring, Puche, Rames und Andere die Wirkung des Broms und seiner Verbindungen geprüft.

Vergiftungssymptome.

264 Nach dem innerlichen Gebrauche mässiger Gaben von Brom wurden bei Menschen leichte Erscheinungen von Gastroenteritis beobachtet, welche von eigenthümlichen Kolikschmerzen begleitet waren. Auf hohe Dosen zeigten sich, auch bei Thieren: Auftreten von Bromdämpfen mit dem Athem (welche jedoch mehr örtlichen Ursprungs sind und zum Theile von im Munde und Schlunde zurückbleibendem Brom herrühren), starker Speichelfluss, Schleimfluss aus der Nase, starke Affection der Luftwege und schnell eintretende allgemeine Prostratio; von mehreren Prüfern wurde noch eine specifische deprimirende Wirkung auf die männlichen Genitalien beobachtet, indem die Errectionsfähigkeit des Penis auf längere Zeit sich verlor.

Das Erbrochene kann schon bald die Farbe, den Geruch und die Reaction des Broms verlieren, was auf raschen Uebergang des letzteren in Brom- und Bromwasserstoffsäure deutet.

In dem lethalen Falle erfolgte der Tod schon nach circa sieben Stunden.

Nach unvorsichtigem Einathmen von Bromdämpfen sollen sich analoge Erscheinungen subacuter Vergiftung einstellen, wie bei Jod angegeben, namentlich eine Coryza und Ebrietas a bromio. Zudem kommt noch bei Arbeitern, welche anhaltender Einwirkung solcher Dämpfe ausgesetzt sind, nach Chevallier eine zwar leichte Ophthalmitis vor; Diez giebt dagegen an, dass sich in Folge von Bromeinwirkung bei Arbeitern in Salzbergwerken eine Art von Necrose, ähnlich der durch Phosphor bewirkten, ausbilde.

Reactionen.

265 Man erkennt dieses flüssige Metalloïd an seiner braunrothen Farbe, orangefarbenen Dämpfen, seinem unangenehmen, reizenden, an den des Chlors erinnernden Geruch, wie auch an seiner Einwir-

kung auf thierische Gewebe (gelbe Färbung), auf blaue Pflanzenfarben (Entfärbung), auf Argentum nitricum (hellgelber, in Salpetersäure unlöslicher, dagegen in überschüssigem Ammoniak löslicher Niederschlag) etc.

Die zweckmässigsten Lösungsmittel für das Brom sind der Aether und der Schwefelalkohol; die Lösungen zeigen eine schöne rothe Farbe. (Handelt es sich um den Nachweis des Broms in seinen Verbindungen, so muss dasselbe erst durch Chlorwasser frei gemacht werden.)

Behandlung.

266 Diese ist dieselbe, wie bei einer Jodintoxikation, indem auch hier Kleister und Magnesia als Gegengifte dienen; ersterer bildet eine weniger resorptionsfähige Verbindung von Bromamylum, während die Magnesia die bereits gebildeten Bromsäuren bindet.

Die reizende Wirkung der Bromdämpfe auf die Luftwege, kann, wie bei dem Chlor durch Einathmen stark verdünnten Ammoniaks bekämpft werden. (Vielleicht würde sich auch das von Bolley für das Chlor empfohlene Einathmen von Anilindämpfen nützlich erweisen. Vergl. §. 324.)

Leichenbefund.

267 Sowohl bei dem Menschen, wie auch bei Thieren zeigten sich die gewöhnlichen Producte einer Gastritis, wie solche durch corrosive Gifte hervorgerufen wird, nämlich: Erweichung, Injection, Ecchymosen, dunkel gefärbtes Extravasat etc.

[In dem Falle von Snell findet man angegeben, dass die Innenfläche des Magens von einer schwärzlichen, wie gegerbt aussehenden Lage bedeckt gewesen sei; ferner fand sich Entzündung der Schleimhaut der Luftwege, Hyperämie der Leber, braune Färbung des Bluts (?)]. Ausserdem zeigen sich noch physisch-chemische Spuren der Gegenwart dieses Giftes, wie reizender Geruch, rothgelbe Farbe, welche sich auch durch Exosmose über das Bauchfell und Netz erstreckt, etc. (Uebrigens können letztere Erscheinungen auch fehlen, wie bereits §. 264 angegeben ist.)

Fünfte Unterabtheilung.

Metalle.

268 Von den Metallen, welche wie auch ihre Verbindungen in der Toxikologie eine wichtige Stellung einnehmen, sind namentlich die folgenden von besonderem praktischen Interesse:

Arsen, Arsenicum.
Blei, Plumbum.
Kupfer, Cuprum.
Quecksilber, Hydrargyrum.
Antimon, Stibium s. Antimonium.
Silber, Argentum.
Zink, Zincum.
Chrom, Chromium.

Anmerkung. Van Hasselt führt diese Metalle in der Folge auf, dass er mit den toxikologisch wichtigsten die Reihe beginnt; das Gold, Zinn, Wismuth und Eisen sind von bedeutend geringerem Interesse; die giftigen Wirkungen des Platins, Palladium, Cadmium und einiger anderer seltener Metalle sind bis jetzt nur sehr oberflächlich bekannt, doch sollen die wesentlichsten toxikodynamischen Eigenschaften derselben am Schlusse dieser Abtheilung kurz angegeben werden.

Erstes Kapitel.

Arsen, Arsenicum.

269 Die früher in Zweifel gezogene giftige Wirkung des metallischen Arsens ist nun durch die Versuche Schroff's*) als sicher erwiesen zu betrachten; doch ist die Wirkung der Dämpfe des verbrennenden Metalls noch intensiver; noch heftiger wirkt das Arsenwasserstoffgas. (Vergl. die giftigen Gasarten.)

Für die Praxis sind besonders folgende Arsenverbindungen in Betracht zu ziehen.

Arsenige Säure (weisser Arsenik, Giftmehl), Acidum arsenicosum und die Arsensäure, Acidum arsenicicum, nebst ihren

*) Wiener Zeitschrift N. F. Nro. 1, Bd. II, 1858.

Kali-, Natron- und Ammoniaksalzen. (Die Arsensäure ist jedoch nicht wie früher meist angenommen giftiger als die arsenige Säure, sondern die Wirkung beider ist, nach Schroff, nahezu gleich.)

Die Schwefelverbindungen des Arsens: Auripigment (Rauschgelb, Operment), Auripigmentum, Sulfidum arsenicosum, gelber Schwefelarsenik und Realgar (Sandarach, Rubinschwefel), Subsulfidum arsenicosum, rother Schwefelarsenik.

Die Schwefelverbindungen wurden früher als unschädlich betrachtet, doch fand man später, dass ein Unterschied zwischen den natürlich vorkommenden und den künstlichen bestehe, indem die letzteren mehr zu fürchten sind. Ihre giftigen Eigenschaften beruhen jedoch theilweise auf der Gegenwart oder der Bildung arseniger Säure durch saure Flüssigkeiten. Diese Sulfurete können nach Boudet, Christison, Stöckhardt 30 bis 90 Procent (?) arseniger Säure enthalten.

Fliegenstein, Scherbenkobalt, Cobaltum crystallisatum, ist das durch Glühen des aus Schwefel, Arsen und Eisen bestehenden Arsenkieses erhaltene metallische Arsen.

Das arsenigsaure Kupferoxyd, welches einen Hauptbestandtheil verschiedener grüner Farben bildet (wie des Schweinfurter-, Braunschweiger-, Kassler-, Wiener-, Englisch-, Pariser-, Schwedisch-, Berg-, Mitis-, Original-, Patent-, Papageigrün etc.), wollen Viele zu den Kupfersalzen stellen, doch besitzt dasselbe überwiegend die Wirkung des Arsens, weshalb wir dasselbe hier abhandeln.

Manche dieser Farben enthalten noch freie arsenige Säure, arsenigsaures Kali, andere sind gemengt mit Grünspan, Chromblei, Gyps, Schwerspath etc. Ferner gehören hierher einige gelbe Farben, wie Chinesischgelb, Neugelb, Königs-, Spanisch-, Persischgelb, welche die obigen Schwefelverbindungen des Arsens enthalten; von blauen Farben: Kobaltultramarin, Sächsisch- und Königsblau, die zum Bläuen der Wäsche dienende Smalte, welche stets arsenhaltig ist; schliesslich ist noch das sogenannte „Cochenilleroth" oder Wienerroth, bestehend aus arsensaurer Thonerde und Fernambukfarbstoff, zu erwähnen.

Anmerkung. Man kennt noch verschiedene Verbindungen des Arsens mit anderen Stoffen, welche giftig sind, wie die des Arsens mit Phosphor, Jod, Brom, Chlor und die meisten Körper aus der Kakodylreihe, wie namentlich die Verbindung des Kakodyls mit Cyan, welche zu den giftigsten Producten, welche von der Natur oder durch Kunst herrorgebracht werden, gehört.

Dagegen besitzt das Alkargen nach Versuchen von Bunsen

und Kürschner an Thieren, trotz seiner Löslichkeit, wenig oder keine giftigen Eigenschaften.

Ursachen.

270 Vergiftung durch Arsenpräparate, insbesondere durch arsenige Säure, gehört wohl zu den häufigsten aller vorkommenden Intoxikationen, und kam schon auf alle erdenklichen Weisen und allen Wegen zu Stande. (Nach statistischen Berichten aus Frankreich, England und Dänemark über 930 verschiedene Vergiftungsfälle, finden sich unter diesen 401 durch Arsenicalia und unter diesen 387 mit Acidum arsenicosum.)

Giftmord durch Arsenik war in früheren Jahrhunderten sehr häufig, namentlich in Italien, was die Ueberlieferungen bezüglich der Aqua tophana beweisen (vergl. den allgemeinen Theil). Auch gegenwärtig sind derartige Vergiftungen nicht selten, namentlich in Frankreich, etc.

Der Grund, weshalb gerade der Arsenik häufig zu verbrecherischen Zwecken verwendet wird, liegt wohl darin, dass die giftigen Eigenschaften desselben allgemein bekannt sind, wie auch dass die physischen — geringer Geschmack, Mangel des Geruchs — die Beibringung desselben erleichtern, wie nicht minder die geringe Menge, welche nöthig ist, einen Menschen zu tödten. Zudem ist dieses Gift ohne Mühe und Ausgaben zu erlangen, schon wegen des ausgebreiteten technischen Verbrauchs, weshalb auch unter den verschiedensten Vorgebungen dasselbe leicht zu bekommen ist. Was nützen da überhaupt die strengsten Verordnungen, wo jeder Arbeiter in Farbfabriken, jeder Anstreicherlehrjunge über beliebige Quantitäten disponiren kann?

Selbstmord. Aus denselben Gründen, wie eben angegeben, sind auch diese nicht selten.

Oekonomische Vergiftung. Häufig entstand solche durch unselige Verwechslung mit oder Beimengung zu Mehl, Zucker, Stärke und anderen unschädlichen Substanzen; durch zufällige Verwendung von für Ratten und Mäuse bestimmten Gemengen (aus diesem Grunde wird in einigen Ländern solchen Gemischen absichtlich Kienruss oder Indigo beigesetzt); von Arseniklösungen, welche zu äusserlichem Gebrauche bestimmt waren, z. B. bei räudigem Vieh, gegen Parasiten etc. Ferner wurden schon Arsenpräparate irrthümlich verwendet, welche zum Vertilgen von Motten etc. oder zum Behandeln von Saatkorn bestimmt waren. (Letztere Methode, das Getreide mit Arsenik zu behandeln, ist unter der Bezeichnung „chaulage des

blés“ in Frankreich und Belgien im Gebrauche, wie auch in einigen Gegenden Englands. Man beabsichtigt auf diese Weise das Korn vor der Entwickelung von Schimmelpflänzchen und Infusorien zu schützen. Nach der Behauptung Verver's (gegen Stein) scheint der Arsenik von der keimenden Pflanze nicht aufgenommen zu werden, doch liegt in dieser Behandlung Veranlassung zu anderweitigen Gefahren, wie z. B. für den Säemann selbst, für Vögel (Feldhühner, Tauben) und durch diese indirect für den Menschen.) Die ökonomische Verwendung der englischen Kunsthefe kann in Folge Arsengehalts der dazu verwendeten Salzsäure durch Vergiftung des Brotes gefährlich werden; Gleiches soll möglich sein durch den Genuss des Fleisches, der Milch vom Vieh, welches mit Arsenik behandelt wurde, von Käse, welcher mit Arsenlösung gewaschen wurde, um die Milben zu tödten. Auch gehört hierher der Missbrauch des „Arsenikessens“, worüber man §. 272 vergleichen wolle.

Technische. Die Arbeiter in Arsenikhütten, in Arsenikmühlen, in chemischen Farbfabriken leiden häufig an chronischer Vergiftung. Arsenik wird verwendet von Tünchern, zur Tapetenfabrikation, in Glashütten, Schrotfabriken, Kattundruckereien*), von Feuerwerkern, in Papiermühlen, in der Kerzenfabrikation; mitunter verwendet man noch Arsen in zoologischen Cabinetten, zur Aufbewahrung anatomischer Präparate etc. Ferner können daher auch noch mit giftigen grünen Farben bestrichene Kinderspielwaaren, Papierblumen und Coiffuren (mit solchen kam, nach Pappenheim, vor einigen Jahren eine Vergiftung in Brandenburg vor), Papier, Fensterrouleaux etc. gerechnet werden, gefärbte Conditorwaaren, Wein, wenn zum Schwefeln der Fässer arsenhaltiger Schwefel benutzt wurde; auch das Ausspühlen der Weinflaschen mit Schroten kann schädlich werden, wenn einige derselben zurückbleiben und längere Zeit in saurem Weine liegen.

Medicinale Vergiftung. Gefährliche, selbs tödtliche Fälle der Art kamen schon vor.

1) Durch anhaltende oder zu reichliche innerliche Anwendung der bekannten Arseniklösungen von Fowler, Pearson, häufiger

---

*) In einem zu Ballkleidern verwendeten grünen Stoffe, Tarlatan, fand Erdmann gegen 50 Procent Schweinfurtergrün; Ziureck hielt in der Berliner polytechnischen Gesellschaft einen Vortrag, worin er anführte, dass zu einem Kleide von 20 Ellen Tarlatan 300,9 Grammes Schweinfurtergrün mit 60,5 Grammes Arsenik verwendet werde und dass ein solches Kleid an einem Ballabende eine 4 Grammes Arsenik entsprechende Menge Schweinfurtergrün verstaubt habe.

übrigens auf den Gebrauch von mehr oder minder genau bekannten arsenhaltigen Geheimmitteln, der Guttulae febrifugae (aguedrops), der Pillulae asiaticae, wie auch anderer Arcana von Barton, Belliot, Donavan etc. Auch die „Cigarettes arsénicales" von Boudin und Trousseau sind keineswegs als unschädlich zu betrachten; der Gebrauch arsenhaltiger Mineralsäuren kann gleichfalls schlimme Folgen nach sich ziehen.

2) Entstand schon Vergiftung in Folge unvorsichtiger äusserlicher Anwendung arsenhaltiger Aetzmittel, wie des Pulvis cosmi (Bayard, Chevallier, Cooper, Fernel, Kuchler, Roux etc. gaben solche Fälle an), wie auch von Seifen, Pomaden (crême parisienne), Pulver (Poudre subtile), Waschmittel, Schönheitsmittel gegen Hautkrankheiten oder Depilatoria etc.

3) Sind auch Fälle von Verwechslungen in Apotheken bekannt, wo Arsenik statt anderer weisser Pulver dispensirt wurde.

Vergiftungsdose.

271 Die Dosis toxica für die arsenige Säure dürfte, besonders in Lösung genommen, auf $2^1/_2$ bis 3 Gran zu bestimmen sein, obgleich dieselbe in der Regel verschieden angegeben wird. Einige stellen dieselbe höher, Andere nehmen eine geringere Menge an, wie Pereira 1 Gran, Monroe selbst $^1/_4$ Gran (?). Gewisse Thiere, namentlich Pferde, vertragen einige Drachmen; Kaninchen sterben schon auf $^1/_2$ bis 1 Gran.

Wirkung.

272 Obgleich der Arsenik mit zu den stärksten Giften gehört und seine Wirkung selbst gegen Pflanzen*) und Thiere in höherem oder geringerem Grade äussert, so kann sich dennoch der Mensch an den Gebrauch desselben gewöhnen. Von Flandin, Fuchs, Wibmer, Romberg, Tschudi findet man angegeben, dass der Mensch kleine Dosen viel besser verträgt, als man früher allgemein annahm. Die Mittheilungen des Letzteren **) bestätigen die bereits alten Angaben, dass in einigen Gegenden der österreichichen Monarchie, namentlich in Gebirgsgegenden (Steiermark, Kärnthen etc.), das sogenannte „Arsenikessen" häufig im Gebrauche sei und dass ohne Nachtheil

---

*) Nach Bouchardat scheinen nieder organisirte Pflanzen, wie Algen und Pilze, namentlich Mucor imperceptibilis, davon nicht getödtet zu werden; letzterer Pilz soll sogar in gesättigter Arseniklösung wachsen. — **) Wiener medicinische Wochenschrift, 1851.

für die Gesundheit, sondern im Gegentheil unter Zunahme der Körperfülle bei blühendem Aussehen oft bis auf 4 Gran gestiegen werde, zum Zwecke die Respiration zu erleichtern und zu anhaltenden Anstrengungen im Bergsteigen und auf der Jagd den Körper geeignet zu machen.

In der neuesten Zeit berichtet auch Heisch *) über diese oft bezweifelte Thatsache, wobei er sich auf den Professor der Naturgeschichte Dr. Lorenz in Salzburg, den Professor der Anatomie Arbele daselbst und auch Dr. Kottowitz in Neuhaus beruft: Ersterer giebt an, dass in Steiermark, Tyrol und dem Salzkammergute das Arsenikessen bei Jägern und Holzhauern gebräuchlich sei, dass es aber schwierig wäre, Genaueres zu erfahren, indem die Abgabe des Arseniks ohne ärztliche Vorschrift gegen das Gesetz sei und deshalb geheim gehalten werde. Der Arsenik werde in einer warmen Flüssigkeit, wie z. B. im Kaffee, nüchtern genommen, anfänglich ein Stückchen von der Grösse eines Stecknadelkopfes und bis zu einem von Erbsengrösse steigend. Die erste Dose bringe stets Intoxikationserscheinungen hervor, namentlich Brennen im Magen und unbehagliches Gefühl, jedoch nicht in hohem Grade. Hat Einer diesen Missbrauch einmal begonnen, so kann derselbe nur auf die Weise wieder abgelegt werden, dass man nach und nach mit der Menge abbricht, indem bei plötzlichem Aussetzen sonst Vergiftungserscheinungen eintreten, welche bald tödtlich enden. Arsenikesser würden in der Regel sehr alt und blieben meist frei von ansteckenden Krankheiten; brächen sie aber nicht nach und nach an der zunehmenden Menge ab, so stürben sie meist plötzlich. Ferner führt derselbe noch die persönlichen Angaben eines Directors auf einem Arsenikwerke bei Salzburg an, welcher gegenwärtig 45 Jahre alt sei, und auf den Rath seines früheren Lehrers, des Professors der Chemie und Mineralogie Bönsch in Eisleben, in seinem 17. Jahre das Arsenikessen angefangen habe, um sich die für seine zukünftige Stellung nothwendige körperliche Qualification zu verschaffen. Derselbe fing mit 3 Gran an und soll gegenwärtig bis auf 23 Gran (!) gestiegen sein!! Er versuchte einige Male diesen Gebrauch sich abzugewöhnen, war jedoch stets durch die auftretenden bedenklichen Symptome wieder genöthigt, seiner früheren unseligen Gewohnheit treu zu bleiben. In der citirten Abhandlung finden sich noch Angaben von einem 81jährigen kräftigen Gemsenjäger, welcher schon lange sich an Arsenik gewöhnt habe, ferner von einem gewissen Schmied in Stürzburg, welcher täglich 12 bis 15 Gran Arsenik nehme, etc. Ferner habe diese bekannte Gewohnheit schon einige Male bei Criminalfällen eine für den Angeschuldigten günstige Entscheidung veranlasst. Bemerkenswerth ist noch, dass beim Ausgraben angefüllter Kirchhöfe die Leichen der Arsenikesser unverwest gefunden würden, was allerdings bei mit Arsenik vergifteten Leichen der Fall ist. Doch ergiebt sich in diesen Mittheilungen insofern ein Widerspruch, als jener Director behauptet, man müsse dabei alle geistigen Getränke meiden, während jener alte Jäger gerade mit Spirituosen den Arsenik genommen haben soll.

Das fünfte Heft des zweiten Bandes **) enthält unter dem Titel: „A village of Arsenic-eaters" folgenden Auszug aus der Westmoreland-Gazette: Ein Fluss,

---

*) Pharmaceutical Journal and Transactions, May 1860, Vol. I, Nro. 11, p. 556. — **) Ebendaselbst Nov. 1860.

Whitbeck, entspringend in den Blackcombe-Mountains in West-Cumberland, enthält Arsenik in beträchtlicher Menge, welcher von dort befindlichen Arsenerzen herrührt. Das arsenhaltige Wasser wird zu allen nur erdenklichen Zwecken von den Bewohnern des Fleckens Whitbeck benutzt, und zwar mit so gutem Resultat, dass man geneigt sein könnte, dieses Gift ein sehr wohlthätiges zu nennen. Obgleich keine Fische in diesem Flusse leben können, bringt dennoch der Genuss dieses Wassers bei den Bewohnern jenes Ortes nie Symptome von Arsenikvergiftung hervor, sondern es zeigt sich ein gleicher Effect, wie der, welcher von dem habituellen Gebrauche des Arseniks in Steiermark behauptet wird. Beim Bau der Eisenbahn nach Whitbeck bewirkte der anfängliche Gebrauch dieses Wassers bei den nicht daran gewöhnten Arbeitern die gewöhnlichen Symptome von Trockenheit im Munde und Schlunde, wie solche überhaupt auf kleine Dosen von Arsenik sich einstellen; diese schwanden jedoch bald und auch bei den Pferden zeigte sich jenes gute Aussehen, welches, wie den Pferdehändlern längst schon bekannt, in Folge der Darreichung kleiner Mengen von Arsenik bei diesen Thieren sich einstellt. Uebrigens wird dabei noch bemerkt, dass noch in Frage stehe, in wie weit das rosige Aussehen der Schönen in Whitbeck und das hohe Alter eines grossen Theils der Bewohner jenes Ortes der Gegenwart des Arseniks in ihrem Trinkwasser zuzuschreiben sei.

Die neuesten Angaben über das Arsenikessen *) in Steiermark rühren von Dr. Roscoe, welcher der Philosophical Society of Manchester eine durch Vermittelung von Professor Pebal in Lemberg erhaltene Reihe von siebenzehn Briefen von Aerzten aus Steiermark mittheilte, worin das Bestehen dieses Missbrauchs bestätigt wird. So nahm z. B. in Gegenwart des Dr. Knappe in Oberzehring ein starker kräftiger Mann von guter Gesundheit, im Alter von vierzig Jahren, am 22. Februar 1860 eine Portion von $4^1/_2$ Gran und am 23. von $5^1/_2$ Gran ohne Nachtheil; sein Harn wurde untersucht und enthielt Arsenik. Derselbe Mann versicherte, diese Quantität 3- bis 4mal in der Woche zu sich zu nehmen. Nach den vorliegenden Beweisen hält es Roscoe für sicher, dass dieser Missbrauch bestehe.

Der Arsenik wird im Allgemeinen den irritirenden Giften beigezählt, obgleich einige in seiner Wirkung mehr einen hyposthenischen Charakter erkennen wollen. Hinsichtlich seiner Wirkung ist man übrigens noch ziemlich im Dunkeln, denn obgleich man den Arsenik medicinisch als Aetzmittel anwendet, so kennt man dennoch keine feste Verbindung desselben mit dem Eiweisse oder anderen Proteïnstoffen **) des Körpers, auch bringt derselbe keine chemische Zerstörung der Gewebe hervor. Jedenfalls findet die topische Einwirkung hauptsächlich im Tract statt, und selbst bei einer Ver-

*) Pharm. Journal Vol. II, Nro. 6, Dec. 1860, p. 387. — **) Edwards und Kendall fanden keine Verbindung des Arseniks mit dem Eiweissstoffe; eine solche wurde wohl von Liebig und später von Heller dennoch angenommen, und zwar sollte das Eiweiss durch Entziehung des Schwefels und Bildung von Schwefelarsenik zersetzt werden.

giftung von aussen findet man in diesen Spuren von Hyperämie und Entzündung.

Diejenigen Organe, welche durch die constitutionelle Wirkung am meisten in ihren Functionen gestört werden, sind das Rückenmark und das Herz. Da jedoch auch andere Organe, wie das Gehirn, die Lungen, Nieren afficirt werden, so kann natürlich nur das Blut, welches den Arsenik resorbirt hat, als Hauptträger dieser Wirkung betrachtet werden.

Die Aufnahme der Arsenikalien in das Blut ist sowohl chemisch, wie auch durch Versuche an Thieren erwiesen. (So gehen, nach Gianelli, Mäuse an dem Genusse des Blutes mit Arsenik vergifteter Thiere zu Grunde; dasselbe sah Emmert an Hunden, welchen er das Rückenmark solcher Thiere vorwarf; Blutegel scheinen weniger empfindlich, indem dieselben Hunden, welche mit Arsenik vergiftet waren, angesetzt, nicht rascher abfallen und starben als gewöhnlich.) Die Resorption des Arseniks erfolgt wahrscheinlich durch die Venen, nicht durch die Lymphgefässe, indem der Nachweis desselben weder in der Lymphe noch im Chylus gelang.

Die Elimination erfolgt durch die Nieren, wahrscheinlich auch durch die Haut und längs der Schleimhaut des Darmcanals. So findet man oft schon sechs bis acht Stunden nach der Vergiftung die Reactionen des Arseniks im Harn; nach Orfila junior und Heller dagegen später, erst am zweiten oder am siebenten (?) Tag. Die Ausscheidung scheint in Zwischenräumen stattzufinden, wie sich Schneider und Andere überzeugten; nach Flandin's Versuchen an Schafen ist die Elimination nach fünf Wochen vorüber. Ausscheidung des Arseniks wurde auch von Chatin beobachtet, welcher Arsenik in der serösen Flüssigkeit einer durch Canthariden verursachten Blase vorfand; als Beweis für die Ausscheidung dieses Stoffs längs des Darmkanals giebt Chaton an, dass bei Thieren (nach Manec auch bei Menschen) die Faeces nach Vergiftung von aussen Arsenikreaction zeigten. In der Galle wurde jedoch der Arsenik von Anderen nicht gefunden.

Die Wirkung der verschiedenen Arsenikalien unterscheidet sich hauptsächlich hinsichtlich der Schnelligkeit und steht einigermaassen im Verhältniss zu ihrer Löslichkeit, indem das arsenigsaure Kali oder Natron rascher wirkt, als die weniger leicht lösliche arsenige Säure, diese wieder rascher als die Schwefelverbindungen des Arsens und der Fliegenstein.

Symptome der acuten Vergiftung.

273 Diese weichen einigermaassen von den für die irritirenden Gifte beschriebenen Symptomen ab; die im allgemeinen Theile angeführten objectiven Erscheinungen chemischer Einwirkung fehlen hier in der Regel. Nur in höchst seltenen Fällen, wo Arsenik in Substanz genossen oder selbst gekaut wurde, sah man aphtöse Erhebungen an den Lippen und der Zunge. In solchen Fällen kann auch Speichelfluss, welcher gewöhnlich ebenso wenig vorkommt als metallischer Geschmack, sich einstellen. Schlundkrampf kann jedoch, unter Anschwellung der Uvula, sehr stark und schmerzhaft auftreten.

Die ersten Symptome, besonders das Erbrechen, stellen sich nicht sogleich nach der Aufnahme des Giftes ein, selbst auf Lösungen meist erst nach Verlauf von zehn bis dreissig Minuten. Dieselben können auch ein bis zwei Stunden, selbst bis zu achtzehn Stunden ausbleiben, wenn das Gift in festem Zustande, bei gefülltem Magen, kurz vor dem Schlafen, zugleich mit Opiaten, oder äusserlich beigebracht wurde. Arsenigsaures Kupfer und überhaupt grüne Farben, welche diese Verbindung als Hauptbestandtheil enthalten, bewirken jedoch rasches und heftiges Erbrechen. Das Erbrochene kann je nach den verschiedenen Arsenpräparaten einen weissen oder (bei Fliegenstein) einen schwarzen Niederschlag absetzen, oder gelb, grün oder roth gefärbt sein.

Die Schmerzen, welche oft eine trügerische Re- oder Intermission zeigen, zuweilen auch fehlen können (?), meist aber am Morgen des zweiten Tages auftreten, beschränken sich nicht auf den Magen und Bauch, wo sie sich zu unerträglicher Intensität steigern können, sondern erstrecken sich auch über die Regio epigastrica, mitunter selbst auf den Kopf, längs des Rückenmarks und über die Extremitäten. Wiederholte dünne Darmentleerungen, welche selten ausbleiben, folgen gewöhnlich rasch dem Erbrechen und verbreiten oft einen unerträglichen Gestank. Der Harn ist zuweilen geröthet, zuweilen blutig und enthält Bellinische Körperchen. Die Harnsecretion ist mitunter erschwert und vermindert, jedoch nur ausnahmsweise gänzlich aufgehoben. Der Schweiss zeigt manchmal den Geruch nach Arsenikwasserstoff; charakteristisch ist ferner noch der unerlöschliche Durst bei grosser Trockenheit des Mundes; neben diesen mehr gastro-enteritischen Symptomen treten nun noch verschiedene andere auf, welche mehr in Folge einer Wirkung auf den Gesammtorganismus sich einstellen; langsamer Puls bei ver-

schnellerter Herzbewegung, Kälte der Extremitäten, wobei der Patient über Hitze klagt, grosse Seelenangst, Trübung der Sinnesfunctionen etc.

Die Haut zeigt blaue Flecken oder Ausschläge, um den Mund und die Augen dunkle Ringe, zuweilen Injection des Bindegewebes. Die Respiration wird beschwerlich, der Puls unfühlbar, eine Ohnmacht folgt der anderen, zuweilen wechselnd mit Convulsionen.

Der Tod erfolgt in der Regel nicht vor Ablauf von 24 Stunden, oft erst nach 2 bis 4 Tagen, ausnahmsweise nach einigen Stunden, selbst nach 2 bis 3, namentlich, wenn sehr grosse Dosen in Lösung genommen wurden, und zwar von jugendlichen Individuen.

Anmerkung. Die acute Form der Arsenikvergiftung tritt nicht immer unter der hier angedeuteten Form auf, sondern es können, analog wie bei Cholera, sehr belangreiche Abweichungen vorkommen. Die Magen- und Darmsymptome treten dann ganz in den Hintergrund, und es zeigt sich dagegen mehr Affection des Herzens, des Rückenmarks und des Gehirns, durch allgemeine Kälte, Schwächegefühl, Schwindel, Verlust des Sehvermögens und andere Lähmungserscheinungen, Collapsus, typhöse und apoplectische Symptome etc. Diese Form, zuweilen die narkotische, besser paralytische genannt, tritt meist dann auf, wenn die ersten Erscheinungen nach der Aufnahme einer grossen Dosis länger als gewöhnlich ausbleiben. Uebrigens gehören die Fälle, wo der Tod rasch erfolgt, gerade dieser Form an.

Lecanu giebt an, dass ungefähr bei 50 Proc. mit Arsenik Vergifteter Herstellung erfolge, doch können zu viele Nebenumstände mit in Wirkung treten, als dass man diese Angabe für sicher halten könnte.

Die Möglichkeit der Verwechselung dieser Intoxikation mit anderen Krankheiten hat sich in der Praxis mehrmals bewiesen. Ausser den im allgemeinen Theil §. 162 bereits angeführten Verwechselungen findet man noch eine solche mit Febris biliosa, mit Febris puerperalis, mit Febris hydrocephalica (bei einem Kinde) etc. angegeben, jedoch meist bei acutem Verlaufe. Vergleiche die Geschichte der Giftmischerin Gottfried in Bremen von Stachow und Anderen.

Chronische Vergiftung.

274 Oft bleiben langwierige Nachkrankheiten zurück, wenn die Vergiftung in die consecutive Form übergeht. Ausser Gastralgie und Dyspepsie hat man vorzüglich Anästhesie und Paralyse, sowohl der Bewegung, wie auch der Empfindung bei allgemeiner Abmagerung

und Atrophie der Extremitäten, namentlich der untersten, auftreten sehen; ausnahmsweise werden auch noch einige Beispiele von Gangrän angegeben.

Die ursprünglich chronische Form (von welcher auffallender Weise die Arsenikesser, mit Ausnahme einer gewissen Heiserkeit, frei bleiben) tritt auf nach anhaltendem medicinalen Gebrauch von Solutio Fowleri oder anderen arsenhaltigen Fiebermitteln; auf verbrecherische Darreichung wiederholter kleiner Dosen Arsenik; in Folge längeren Aufenthalts in Arsenikhütten etc., überhaupt wo Arsenik in grösserer Menge verarbeitet wird, §. 270.

Durch diese Einflüsse kann sich eine Dyscrasia arsenicalis (Arsenicismus) ausbilden, die sich ausser durch die oben angeführten Affectionen und neben Symptomen chronischer Magen- und Darmentzündung noch zu erkennen giebt durch: fahle Gesichtsfarbe bei rothen, injicirten, von dunkleren Ringen umgebenen Augen und blauen Lippen; krankhaften Zustand der äusseren Hautdecken, wie Ausschläge, meist juckend, pustel-, blasen- oder fleckenförmig, mit Unrecht Eczema arsenicalis genannt, mit Abschuppung der Haut, Missbildung oder Ablösung der Nägel, Ausfallen der Haare etc., Neigung zu Hydrops, Oedema palpebrarum, mitunter Oedema scroti; mehr oder minder heftigen Schmerzen im Kopfe mit Schlaflosigkeit, Trockenheit des Mundes bei grossem Durst oder auch Speichelfluss, Schmerz in den Gliedern (als Rheumatismus arsenicalis beschrieben), etc.

Das Leiden endet meist mit Eiterung oder Wassersucht. Falk bezeichnet den höchsten Grad der chronischen Arsenikintoxikation als Arsenikzehrung, Tabes arsenicalis.

Reactionen.

275 Der weisse Arsenik kommt entweder vor als weisses mehlartiges Pulver oder in Stücken, welche meist porzellanartig sind oder im Innern ein mehr glasartiges Ansehen zeigen. (Die amorphe glasartige Säure geht nämlich nach und nach unter Abnahme des specifischen Gewichts in die porzellanartige krystallinische Form über.) In kaltem Wasser ist die arsenige Säure nur schwierig, leichter in kochendem, noch besser in Salzsäure löslich; dieselbe ist flüchtig, für sich geruchlos, von schwach metallischem Geschmacke; (letzten bezeichnet Orfila als herb, selbst scharf, Simon als süsslich; Christison fand den Arsenik geschmacklos, was auch das Richtigste ist); die Krystallform ist die octaëdrische.

Die wichtigsten Reagentien für die arsenhaltigen Verbindungen und den Arsenik sind:

Schwefelammonium bewirkt in sauren Lösungen einen citronengelben, in Ammoniak löslichen Niederschlag von arsenigem Sulfid ($As\,S_3$); (der Zusatz des Ammoniaks dient zur Unterscheidung von Cadmium und Zinn).

Schwefelwasserstoff färbt die wässerige Lösung der arsenigen Säure nur gelb, ohne jedoch einen Niederschlag zu bilden; auch die Lösungen arsenigsaurer Salze werden dadurch erst auf Zusatz von Salzsäure etc. gelb niedergeschlagen. (Den erhaltenen Niederschlag räth van Hasselt noch pyrochemisch zu untersuchen, weil zuweilen die Darmcontenta, besonders aber vorhandene Galle eine ähnliche Reaction mit Schwefelwasserstoff und Ammoniak liefern, wie Arsenik.)

Argentum nitricum erzeugt in der wässerigen Lösung der arsenigen Säure nach tropfenweisem Zusatze verdünnten Ammoniakliquors einen blassgelben Niederschlag. (Die Lösung der Arsensäure wird durch salpetersaures Silberoxyd ziegelroth gefällt ($3\,Ag\,O,\ As\,O_5$). Bei geringen Mengen kann diese Reaction bei Gegenwart von Chlornatrium durch den dann gebildeten Niederschlag von Chlorsilber verdeckt werden, was besonders bei Untersuchung von Contentis zu beachten ist.

Cuprum sulfuricum ammoniacale erzeugt mit arseniger Säure einen grasgrünen, mit Arsensäure und deren Salzen einen blaugrünen Niederschlag. (Dieses Reagens liefert jedoch mit mehreren organischen Stoffen ähnliche Niederschläge.)

Die Verbrennungsprobe. Auf glühende Kohlen gestreut entwickelt arsenige Säure schwarzbraune, dann weiss werdende Dämpfe unter Verbreitung eines eigenthümlichen knoblauchartigen Geruchs. (Dieser letztere kann jedoch leicht täuschen, indem auch Phosphor, Zink, Tellur, Asafoetida, Papier, Eiweiss und Fett, Alliacea etc. dabei einen ähnlichen Geruch verbreiten.)

Die Reductionsprobe. Beim Glühen mit Pflanzenkohle und Soda oder Borax in einem Glasröhrchen bilden sich metallglänzende Flecken oder Ringe, Metallspiegel, von glänzender, braunschwarzer Farbe, welche man durch Erhitzen im ganzen Röhrchen herumtreiben kann und deren Ränder, unter dem Mikroskop oder der Loupe betrachtet, sich als fein krystallinisch erweisen.

Die Kupferprobe von Reinsch. Man kocht die arsenhaltigen Gemenge mit verdünnter Salzsäure (1 Thl. auf 10 Thle. Wasser) und metallischem Kupfer (am besten mit einem Siebgeflechte), worauf sich der Arsenik als matte eisengraue Metallschichte niederschlägt und bei grösseren Mengen in Schuppen ablöst. Erhitzt man das Kupfer-

geflecht nach dem Abwaschen der freien Säure mit wässerigem Ammoniak, so trennt sich der Niederschlag von dem Kupfer in Schuppen ab und kann dann weiter durch die betreffenden Reagentien als Arsenik erkannt werden. (Dieser Versuch ist einer der einfachsten, um Arsenik in Gemengen zu entdecken und leicht ausführbar*).

Der Marsh'sche Apparat. Entwicklung von Arsenwasserstoffgas, Verbrennung desselben mit weisser Flamme unter Bildung von Metallspiegeln. (Der ursprüngliche Marsh'sche Apparat ist von verschiedenen Chemikern modificirt worden; wir können jedoch als besonders zweckmässig den Apparat von Otto**) empfehlen. Taylor***) bekam noch sichtbare Metallspiegel mit dem Marsh'schen Apparat bei Gegenwart von $^1/_{2060}$ Gran, Schneider noch bei 1 Milligramme.

Anmerkung. Die auf Glas oder Porzellan erhaltenen schwarzen Flecken und Ringe von metallischem Arsenik können bei oberflächlicher Prüfung verwechselt werden mit anderen schwarzen Stoffen, wie mit Kohle, bei unvollständiger Zerstörung organischer Beimengungen (pseudotaches, taches de crasse); ferner können selbe von Blei herrühren, welches im Glase oder in der Glasur des Porzellans enthalten war; selbst Eisen, Quecksilber, Zinn, Jod können ähnliche dunkle Flecken erzeugen, was jedoch leicht zu unterscheiden ist; schwieriger ist dies jedoch mit Antimonflecken der Fall.

Otto giebt hierfür folgende Unterscheidungsmerkmale:

Der Arsenspiegel verbreitet beim Erhitzen in der Flamme der Spirituslampe den charakteristischen Geruch nach Knoblauch; der Antimonspiegel zeigt durchaus keinen Geruch; der Arsenspiegel ist von braunschwarzer Farbe und verflüchtigt sich beim Erhitzen (bei + 190° C.) ohne vorher zu schmelzen, was dagegen bei dem Antimonspiegel der Fall ist, wobei ohnehin zum Verflüchtigen ein höherer Hitzegrad nöthig ist, dann sind die Antimonflecken sammetschwarz. Die Arsenflecken werden beim Betupfen mit einer Auflösung von unterchlorigsaurem Natron mit Chlornatrium †) sogleich gelöst, Antimonflecken dagegen blei-

*) Neuerdings wurde von Taylor darauf aufmerksam gemacht, dass der zu Siebgeflechten verwendete Kupferdraht meist arsenikhaltig sei, weshalb eine genaue Untersuchung desselben vorher nöthig ist, um sich von Irrthum fern zu halten. — **) Siehe dessen bekannte Anleitung zur Ausmittelung der Gifte, 2. Aufl., S. 17. — ***) Facts and Fallacies connected with the research for Arsenic and Antimony etc. in Pharmaceutical Journ. and Transact. Vol. II, Nro. 5, Nov. 1860, p. 261. — †) Darzustellen durch Versetzen einer Chlorkalklösung mit überschüssigem kohlensauren Natron und Filtriren.

ben unverändert; doch darf diese Lösung kein freies Chlor enthalten *). Ebendaselbst sind noch weitere Unterscheidungsmethoden mit Salpetersäure, Ozon, Jod, Brom, jod- und chlorsaurem Kali, Nitroprussidkalium etc. angegeben, weshalb wir darauf verweisen.

Behandlung der acuten Vergiftung.

276 Mechanische. Diese versäume man nie aus übertriebener Furcht vor der etwa bestehenden Entzündung; stellt sich nicht bald von selbst Erbrechen ein, so reiche man Ipecacuanha. Um das Erbrechen zu unterhalten, reiche man nur kalte Flüssigkeiten, um die fernere Auflösung möglichst zu hindern; aus demselben Grunde empfehlen Einige Olivenöl. Um den genommenen Arsenik besser aus dem Körper entfernen zu können, sind Zusätze von einhüllenden Stoffen zu dem Getränke zweckmässig. Da der pulverförmige Arsenik sich ziemlich fest an den Magenwänden ansetzt, reicht meist das Erbrechen nicht vollkommen zur Entfernung desselben hin; dasselbe gilt auch für die Anwendung der Magenpumpe, obgleich man Beispiele kennt, wo grosse Mengen von Arsenik mit derselben herausgefördert wurden. (Siehe I, §. 171.)

Chemische. In früherer Zeit reichte man als Antidot gegen Arsenicalia Schwefel, Aqua hydrothionica, Alkalien, namentlich Aqua calcariae, vegetabilische und animalische Kohle etc., von welchen Mitteln einige allerdings nicht ganz zu verwerfen sind. Doch sind alle diese Stoffe jetzt durch das von Bunsen und Berthold empfohlene frisch gefällte, feuchte Eisenoxydhydrat verdrängt. Dieses Mittel hat sich in zahlreichen Versuchen an Thieren und Beobachtungen an Menschen als ein vollkommen entsprechendes Antidot bewährt. Dasselbe muss besonders bei bestehender Emesis in ziemlich grosser Menge, 1 bis 3 Unzen auf 1 Pfund Wasser, und zwar alle 5 bis 10 Minuten 2 Esslöffel voll, gereicht werden, was man so lange fortsetzt, bis die Faeces durch gebildetes Schwefeleisen eine schwärzliche Farbe zeigen. Man reicht dieses Gegenmittel jedoch nicht kalt, sondern so warm, als möglich, wodurch die chemische Einwirkung erhöht wird. Diese besteht in der Bildung von zwar nicht absolut unlöslichem, jedoch schwer löslichem arsenigsauren Eisenoxyd; zudem hat das Eisenoxydhydrat eine heilsame Nebenwirkung, indem dasselbe zusammenziehend und dadurch der Resorption entgegen wirkt. (1 Theil arseniger Säure bedarf

*) Otto l. c. S. 27.

ohngefähr 10 Theile Eisenoxydhydrat.) Bis das Gegenmittel zur Hand ist, lasse man den Patienten Eiweisslösung trinken.

Dieses Antidot, welches gesetzlich in allen Apotheken vorräthig zu halten und von Zeit zu Zeit zu erneuern ist, wird nach der baierischen Pharmakopöe sehr zweckmässig in folgender Weise dargestellt: Man verdünnt 4 Thle. flüssiges Eisenchlorid mit 48 Thln. Wasser und giesst unter Umrühren 7 Thle. ätzende Ammoniakflüssigkeit zu, so dass das Ammoniak etwas vorherrscht. Man giesst die Flüssigkeit von dem Niederschlage ab, sammelt diesen auf befeuchteter dichter Leinwand, wäscht gut aus und bringt denselben noch feucht in eine weithalsige Flasche, worauf man soviel destillirtes Wasser zusetzt, dass das Gemenge 16 Thle. beträgt. Zuletzt mischt man noch 8 Thle. flüssiges essigsaures Eisenoxyd*) hinzu und bewahrt das Ganze in einer verschlossenen Flasche auf. Letzterer Zusatz hat darin seinen Grund, dass dadurch einmal die chemische Einwirkung auf die arsenige Säure begünstigt wird und besonders auch bereits gebildete arsenigsaure Salze leichter durch das essigsaure Eisenoxyd zerlegt werden. Man verlasse sich jedoch nie auf die Wirksamkeit des sogenannten Löschwassers der Schmiedewerkstätten, indem dieses nahezu unbrauchbar ist, was die Versuche Simon's, wie auch van Hasselt's beweisen.

In Nothfällen können auch andere Eisenpräparate dienlich sein, besonders aber frisch gefälltes Schwefeleisen, Hydras persulfureti ferri von Bouchardat und Sandras oder das Protosulfuretum Mialhe's. (Letzteres wird bereitet durch Fällen einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyduloxyd mit Schwefelammonium.) Welche Eisenverbindung man auch anwende, stets kann ein Zusatz von gebrannter Magnesia nur als zweckmässig betrachtet werden. Dieselbe wirkt in ähnlicher Weise, wie das Eisenoxydhydrat, wobei noch die leicht purgirende Wirkung die Entfernung bereits in das Darmrohr übergegangenen Arseniks befördert. Ueberhaupt hat sich in Ermanglung des Eisenoxydhydrats die Magnesia als sehr brauchbares Gegengift erwiesen. (Bussy, Lepage und Andere wenden frisch bereitetes Magnesiahydrat, Schuchardt, Schroff etc., Magnesia usta an, wodurch schwer lösliche arsenigsaure Magnesia gebildet wird. Man giebt dieselbe in lauem Zuckerwasser, 1 Thl. auf 10 bis 20 Thle. als sogenannte „Lac magnesiae" in grosser Menge. Doch ist noch nicht bewiesen, dass letzteres Mittel den Vorzug vor dem Eisenoxyd verdiene, obgleich sich dasselbe in einer grossen Anzahl von Fällen, namentlich, wenn Arsenik in Pulverform genommen wurde, als hülfreich erwiesen hat. Das so-

*) Der Liquor ferri acetici wird nach der baierischen Pharmakopöe bereitet durch Auflösen des mit Liquor ammoniae aus 6 Unzen flüssigem Eisenchlorid erhaltenen Niederschlags in 7 Unzen Essigsäure.

genannte „Duflos'sche Universalmittel besteht aus einem Gemenge von Schwefeleisen und Magnesia und wird auf folgende Weise bereitet: Man sättigt 6 Thle. Aetzammoniak mit Schwefelwasserstoffgas, mischt mit 4 Thln. Aetzammoniak, verdünnt mit der sechsfachen Menge destillirten Wassers und versetzt das Gemisch mit einer Lösung von 8 Thln. Eisenvitriol. Der erhaltene Niederschlag wird unter Abschluss der Luft getrocknet und mit 2 Thln. gebrannter Magnesia versetzt aufbewahrt. Das sogenannte „Fuchs'sche Gemenge" besteht aus Eisenoxydhydrat, Magnesia usta und etwas Bittersalz.)

Organische. Um die Schmerzen zu mindern und die entzündlichen Zustände zu besänftigen, bedient man sich mit Vortheil mässiger Blutentziehung, nach welcher man diuretische Mittel reicht; man sah darauf mehrmals Besserung, unter Ausscheidung von Arsenik im Harn, eintreten. Auch die Opiacea werden als empyrische Gegenmittel empfohlen; die Anwendung der Nicotiana, welche Schulz als dynamisches Gegengift rühmte, hat sich nach den Erfahrungen Florio's als nicht empfehlenswerth erwiesen. (In Nordamerika benutzt man den Tabak in der ersten Vergiftungsperiode als Emeto-catharticum, wie in Griechenland den Saft der Nymphaea alba.)

Bei der paralytischen Form mit vorwaltender Affection des Herzens, des Gehirns und Rückenmarks, sind excitirende Mittel indicirt, z. B. Camphor, Moschus, besonders Alcoholica, welche jedoch nach Herstellung der Circulation wieder wegzulassen sind. Die Anwendung der Elektricität scheint nach gemachten Erfahrungen an Thieren unzweckmässig, selbst nachtheilig zu sein. Ebenso hat sich die von Rognetta eingeschlagene ausschliesslich excitirende und tonische Behandlung durch Spirituosa, Laudanum, Aromatica, Hautreize, Bouillon etc. zu Folge von der pariser Akademie vorgenommener Prüfungen an Thieren als unzureichend bewiesen.

Im Uebrigen beobachte man eine symptomatische Behandlung nach allgemeinen Regeln. (I, §. 173); zur Nachkur dient, besonders gegen den Schmerz in den Gliedern, fortgesetzter Gebrauch des Decoctum lignorum.

Behandlung des Arsenicismus.

277 Als rationelles Heilmittel der chronischen Arsenvergiftung (dyscrasia arsenicalis), wurde neben der Anwendung von schweiss- und harntreibenden Mitteln (besonders von Dampf- und Schwefelbädern) der Salmiak, zur Lösung und besseren Elimination des in

dem Blute und den Organen anwesenden Arseniks, empfohlen. [Hannon reicht dieses Salz in sehr kleinen Dosen, indem er damit beginnt, Morgens und Abends $^1/_2$ Gran zu reichen und bis zu 3 Gran nach und nach zu steigen. In einem Fall ergab sich eine Ausscheidung des Arseniks im Harn. Er erklärt die Wirkung damit, dass er annimmt, der Arsenik verbinde sich in den ersten Wegen mit Natron, trete als arsenigsaures Natron in das Blut, wo dasselbe auf phosphorsauren Kalk treffe und damit schwer löslichen arsenigsauren Kalk und phosphorsaures Natron bilde. Der Salmiak bilde dann mit diesem Kalksalze eine leicht lösliche Doppelverbindung (Chloro-ammonite d'arsenite de chaux.)]

Ausserdem verfahre man wie bei chronischen Dyscrasien überhaupt und reiche, bei sorgfältiger Beseitigung des causalen Moments, besonders tonische Mittel, Mineralwässer, namentlich eisenhaltige, beobachte nahrhafte Diät etc.

Die speciellen pathologischen Störungen, wie Lähmung, Wassersucht etc. suche man nach allgemeinen Regeln zu bekämpfen.

Leichenbefund.

278 Mitunter, besonders bei der paralytischen Form, werden nur unbedeutende pathologische Veränderungen nach dem Tode angetroffen; in anderen Fällen hat man besonders auf folgende Abweichungen zu achten:

1. Aussehen der Leiche.

Ausser rothen Flecken auf der Haut ist besonders auffallend, dass die Leiche zum Theile oder gänzlich von der Fäulniss verschont bleibt, wobei der Odor cadavericus vermindert ist oder gänzlich fehlt. Obgleich die Zersetzung im Anfange gewöhnlich rasch eintritt, scheint dieselbe jedoch bald zu sistiren; bei den verschiedenen forensischen Exhumationen, welche nach Verlauf von Monaten, selbst nach Jahren vorgenommen wurden, fand man wenigstens die Weichtheile, besonders die Eingeweide, Magen und Darmkanal in eine eigenthümliche, Leichenwachs oder Adipocire ähnliche Masse umgewandelt (saponificatio) oder wie Leder ausgetrocknet (mumificatio), je nachdem der Boden, in welchem die Leichen liegen, feucht oder trocken war. (Siehe auch §. 272.) . Diese Thatsache, obgleich schon lange von Welper und Anderen nach ihm, wie Ebermaier, Metzger, Olivier, Ozanam, Traill etc. bei Menschen beobachtet, später durch Versuche an Thieren von Klanck, Hünefeld, Borges, Oesterlen etc. bestätigt, ist noch nicht völlig erklärt und wird von Einigen, wie Taylor, Jaeger, bezweifelt. Einige glau-

ben, dass diese Mumification die Folge einer Zersetzung des in der Leiche anwesenden Wassers unter Bildung von Arsenwasserstoff sei, Andere sprechen gar davon, dass dieselbe sich dadurch erkläre, dass keine Leicheninfusorien sich bilden könnten! Es scheint übrigens, dass diese Erscheinung nur in jenen Fällen sich zeigt, wenn das Gift nicht ausgebrochen oder in wiederholten kleinen Gaben beigebracht wurde. Auch ist die Unverweslichkeit nicht in dem Grade, wie nach dem Einbalsamiren, zu bemerken und auch durchaus nicht constant, wie sich van Hasselt durch negative Versuche an Thieren überzeugte. Die Bodenverhältnisse scheinen hier wohl auch mit im Spiel zu sein.

2. Zustand des Bluts.

Auch hierüber sind die Angaben sehr divergirend; in der Regel ist dasselbe flüssiger als gewöhnlich, von dunkel violetter oder schwarzer Farbe. Dasselbe hat zuweilen die Consistenz eines Fruchtgelées oder die des Theers; hinsichtlich seiner Zusammensetzung scheint es nicht verändert zu sein.

3. Schädelhöhle.

Ausnahmsweise findet man Spuren einer Hyperaemia cerebrospinalis.

4. Brusthöhle.

Weniger selten zeigt sich bedeutende Hyperämie der Lungen, selbst ähnlich der bei Apoplexia pulmonum; in anderen Fällen nebstdem Oedem, bei Vermehrung der Flüssigkeit im Brustfellsack und Herzbeutel. Im Endocardium finden sich zuweilen karmoisinrothe Flecken oder Ecchymosen, besonders zwischen den Musculi papillares.

5. Bauchhöhle.

Der im allgemeinen Theile angegebene Zustand dieser Höhle kann hier als Typus betrachtet werden, doch unterliegt derselbe mancherlei Modificationen, es fehlt z. B. an den Spuren chemisch zerstörender Einwirkung. Oft, besonders bei Exhumationen, will man den knoblauchartigen Geruch bei dem Oeffnen der Bauchhöhle noch bemerkt haben. Perforation gehört hier zu den seltenen Erscheinungen; wenigstens sind nach Taylor auf hundert Vergiftungsfälle höchstens drei anzunehmen, während Orfila noch kein solcher vorkam. Auf den am meisten von einer Erosio haemorrhagica ergriffenen Stellen der Schleimhaut, wozu besonders der Magen, der Blinddarm nebst dem Processus vermiformis, in einigen höchst seltenen Fällen noch das Rectum und die Vagina gehören können, bemerkt man öfter die verschieden gefärbten Reste der

Arsenicalien. Besonders achte man auf das Vorhandensein kleiner weisser, krystallinischer Körnchen von arseniger Säure, welche man jedoch nicht mit den zuweilen sich vorfindenden weissen glänzenden Pünktchen verwechseln darf, welche einfach aus geronnenem, mit Fett gemengtem Eiweisse bestehen. (Bei Exhumationen mit arseniger Säure Vergifteter fand Christison und später Buchner statt weisser Körner gelbe Flecken in Folge der Bildung von Schwefelarsenik durch Einwirkung des durch die Fäulniss gebildeten Schwefelwasserstoffs. Solche Flecken verschwinden beim Betupfen mit Ammoniakliquor.)

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

279 Bei dem ausgedehnten Missbrauche von Arsenikalien kann man es ein Glück nennen, dass fast kein anderes Gift in so geringer Menge und mit solcher Evidenz nachgewiesen werden kann, als gerade der Arsenik. Man fand denselben mehrmals nach einem bis acht (Bley sogar noch nach zehn) Jahren in ausgegrabenen Leichen; doch kann er zum Theile aus letzteren verschwinden, z. B. durch Uebergang in gasförmige Verbindungen, wie auch in Verbindung mit Ammoniak, wodurch er löslicher wird.

War die gereichte Menge nicht zu klein, das Erbrechen nicht lange anhaltend, das hervorgerufene Leiden kein sehr langwieriges, so gelingt es fast in der Regel den Arsenik in den meisten thierischen Geweben, besonders aber in der Leber nachzuweisen. (Flandin behauptet sogar, dass man $^9/_{10}$ der gereichten Menge des Arseniks in diesem Organe antreffe (?).) Dennoch hat es seine Schwierigkeiten, wenn es sich darum handelt, oft sehr kleine Mengen dieses Giftes nachzuweisen und dabei von den zahlreichen Methoden die passendste zu wählen, da überhaupt die Ansichten, welche dieser letzteren die beste sei, noch ziemlich divergiren.

So kochte Rose die verdächtige Masse erst mit Kali, präcipitirte mit Kalkwasser und behandelte den gebildeten arsenigsauren Kalk mittelst der Reductionsmethode mit Kohle, §. 275.

Jacquelain, Orfila, Malagutti und Sarzeau, Flandin und Danger bedienten sich lieber des Marsh'schen Apparates. Die beiden Ersten zerstören die organischen Stoffe vorher durch Chlor, Malagutti und Sarzeau durch Königswasser, die beiden Letzteren durch Schwefelsäure und Königswasser (Allgemeiner Theil §. 127), während Orfila den Arsenik noch durch Schwefelwasserstoff abscheidet.

Fresenius und Babo bedienen sich einer eigenen Reductions-

methode mittelst Cyankalium und kohlensaurem Natron, nach vorheriger Bildung von Schwefelarsen, wobei es jedoch wesentlich darauf ankommt, das letztere frei von organischen Stoffen zu erhalten, was nach dem von Otto (l. c.), Seite 30, angegebenen Verfahren sehr gut gelingt.

Diese Methode schützt besonders vor Verwechslung mit Antimon und ist sehr empfindlich.

Schneider behandelt die organischen Stoffe mittelst Kochsalz und concentrirter Schwefelsäure (Liebig mit Salzsäure) und destillirt das gebildete Chlorarsen über, etc. (Siehe den allgemeinen Theil §. 122 ff.)

Gegen diese Methoden haben sich bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen verschiedene Einwürfe erhoben:

1) Kann möglicher Weise Arsenik in dem Körper zugegen sein in Folge früherer medicinischer Behandlung nicht nur mit Solutio Fowleri, sondern auch mit zufällig arsenhaltigen Arzneimitteln, wie mit Phosphor, Phosphorsäure, Tartarus emeticus und anderen Antimonpräparaten, Alaun, Schwefelblumen, selbst mit Eisenoxydhydrat, etc.

2) Kann Arsenik in Speisen und Getränken mit aufgenommen worden sein, z. B. aus dem Fleische, der Milch, den Eiern kranker, mit Arsen behandelter Thiere, aus dem Brunnenwasser etc.

In verschiedenen Mineralwässern, namentlich in eisenhaltigen, sowohl in Frankreich, als in Deutschland, wie zu Nancy, Bussang, Mont-dore, Wiesbaden, Wattweiler etc. haben Chevallier, Lassaigne, Chatin, Blondeau, Thenard junior und Andere Spuren von Arsen gefunden, mitunter selbst 1 bis 2 Milligrammes arsenigsaures Natron oder Arsenik (?) pro Litre; in dem Schlamme dieser Quellen kann sogar bis zwei Procent vorkommen.

3) Kann die Ursache des Vorhandenseins von Arsen im Körper in früherem Aufenthalte in Arsenikhütten, Schrotgiessereien etc. zu suchen sein.

4) Ist die Aufnahme von Arsenik aus dem Boden des Begräbnissplatzes in der Leiche Ausgegrabener nicht ganz unmöglich.

5) Können Täuschungen bei der Untersuchung unterlaufen (siehe §. 275).

Alle diese Einwürfe können jedoch bei gründlicher Untersuchung und den nöthigen Gegenversuchen beseitigt werden. Jedenfalls muss das Trinkwasser, die genommenen Arzneien, die Erde des Kirchhofs auf Arsenik untersucht werden. Ebenso ist dringend geboten, die nöthigen Reagentien namentlich das für den Marsh-

schen Apparat nöthige Zink, die Schwefel- oder Salzsäure, die Abdampfschalen und Gläser, selbst die eisernen Geräthe vor dem Gebrauche genau auf Arsenikgehalt zu prüfen.

Ad 3) ist noch zu bemerken, dass Meurer in den Faeces von Arbeitern in Arsenikhütten dieses Gift fand; was jedoch das angebliche normale Vorkommen des Arseniks im Körper betrifft, wie solches namentlich Devergie behauptete, so beruht diese Annahme nach den Untersuchungen von Pfaff, Duflos, Rees und Anderen auf Irrthum. Bezüglich der Aufnahme von Arsenik aus dem Boden der Kirchhöfe hat Orfila bewiesen, dass davon wenig zu fürchten ist, indem der Arsenik sich stets in diesem in unlöslichem Zustande befindet und durch den Regen nicht ausgewaschen wird. Andere nehmen wieder an, dass vom Körper allerdings minime Mengen, welche durch die Einwirkung der Kohlensäure und des Ammoniaks, welche in grösserer oder geringerer Menge in dem Boden vorhanden sind, freigemacht und dann aufgenommen werden können. Uebrigens soll solcher Arsenik von dem beim Leben aufgenommenen nach Orfila durch die chemische Untersuchung schon zu unterscheiden sein. (I, §. 135.)

Schneider *) macht darauf aufmerksam, dass das Arsen in dem zur Entwickelung des Arsenwasserstoffgases dienenden Zink nicht gleichmässig vertheilt sei, so dass bei der vorläufigen Prüfung der Reinheit des Zinks das gerade untersuchte Stück sich als rein erweisen könnte, während die daneben liegende Parthie arsenhaltig sein könne. Fernere Versuche haben ergeben, dass 1 Milligramme Arsenik die kleinste Menge ist, welche im Marsh'schen Apparate noch erkennbare Arsenflecken liefert, während 2 Milligramme so ergiebige Metallspiegel geben, dass deren Prüfung keine Schwierigkeiten bietet.

Derselbe fand ferner, dass niemals alles in den Apparat eingetragene Arsenik, auch wenn dasselbe in Verbindungen enthalten ist, in welchen es Arsenwasserstoff bilden kann, sich vollständig in letztere Verbindung verwandelt. Er schliesst daraus, dass eine Arsenikprobe, wenn sie nur die äussersten Spuren von Arsenik nachweist, keine Berechtigung zu der Annahme giebt, dass diese Spuren von dem Untersuchungsobjecte herrühren, da sie möglicher Weise auch von dem für rein gehaltenen Zink herrühren können. Bezüglich des Genaueren verweisen wir auf den betreffenden Artikel selbst, welcher auch im Auszuge **) nachgelesen werden kann.

---

*) Oesterr. Zeitschrift für prakt. Heilkunde Nro. 49, 1859. — **) Canstatt's Jahresb. für Pharmacie, Jahrg. IX, Thl. I, S. 199, 1860.

Zweites Kapitel.

Blei, Plumbum.

280 Ob metallisches Blei als solches giftig sei, wenigstens in festem Zustande, ist noch nicht völlig erwiesen, jedoch wahrscheinlich. Man kennt zahlreiche Beispiele, dass absichtlich oder zufällig verschluckte Bleikugeln ohne irgend bemerkbaren Nachtheil lange Zeit im Darmkanal oder nach Verwundung in verschiedenen Körpertheilen zurückbleiben. (Ein in den vierziger Jahren in Würzburg verstorbener Obrist trug bis zu seinem Tode eine Kugel im Körper, welche er 1812 erhielt, und zwar im Nacken, und welche nach seinem Tode am unteren Theile des Oberschenkels herausgeschnitten wurde.) Bryce und Andere führen Beispiele an, wo auf den innerlichen Gebrauch von 3 Unzen feiner Schrote Vergiftungserscheinungen auftraten; Taylor ein solches, nach Verwundung durch einen Schrotschuss; doch sind die Schrote bekanntlich arsenhaltig und es könnten solche Zufälle sich wohl eher dadurch erklären lassen. Dass Schriftsetzer durch den Umgang mit metallischem Blei afficirt werden können, wurde vor einiger Zeit von Clemens bestätigt. (Siehe den nächsten Paragraphen.)

In fein vertheiltem, dampfförmigem Zustande, wobei ein niederer Grad von Oxydation begünstigt wird, ist das Blei entschieden schädlich.

Die Wirkung der Bleidämpfe wurde häufiger jedoch bei Thieren, als bei dem Menschen beobachtet; so bei Hunden, welche in der Nähe von Bleischmelzen sich aufhalten, bei Vieh, welches auf Plätzen weidete, wo sich solche Dämpfe niedergeschlagen hatten. Nach Sander und Stokes wurde bei solchen häufig Kolik beobachtet. Noch schädlicher für das Vieh ist die Benutzung des bleihaltigen Mistes aus Bleiweissfabriken als Düngmaterial (van der Boon Mesch).

Die wichtigsten giftigen Verbindungen des Bleis sind folgende:

Das Bleioxyd (PbO), Lythargyrum, Massikot, Blei- oder Goldglätte, Bleigelb und eine Verbindung von Bleioxyd mit Bleihyperoxyd ($2PbO, PbO_2$), die sogenannte Mennige, Minium, Bleiroth, Pariser- und Venetianerroth (?); essigsaures Blei, Plumbum aceticum, Liquor plumbi acetici basicus, der Hauptbestandtheil der Aqua Goulardi.

Kohlensaures Bleioxyd, Cerussa (Bleiweiss, wie überhaupt diejenigen weissen Farben, welche diese Verbindung enthalten, wie das Kremserweiss, auch „Blanc de fard“ genannt und sehr giftig,

wegen der äusserst feinen Zertheilung, das Venetianer-, Oel-, Silberweiss etc).

Chromsaures Bleioxyd, Chromgelb, auch bekannt unter der Bezeichnung Citrongelb, Kaisergelb, Kölner- und Parisergelb etc.

Andere gelbe Bleifarben enthalten Chlor- oder Jodblei (Kasseler-, Veroneser-, Turner- und Mineralgelb), oder auch antimonsaures Blei, wie das Neapelergelb.

Ausserdem giebt es noch grüne bleihaltige Farben, wie das Oel- oder Chromgrün, auch Compositiongrün, welche durch Mischen von Chromgelb mit Berlinerblau erhalten werden. (Diese Farben sind jedoch den Versuchen von Stöckhardt und Meurer nach wenig gefährlich, höchstens erst bei anhaltendem Gebrauch.)

Das Schwefelblei und das schwefelsaure Blei, wie auch alle übrigen schwer löslichen Bleisalze, wie Plumbum boricum, oxalicum, phosphoricum, silicicum, tannicum, gehören gleichfalls zu denjenigen Giften, welche anhaltend dem Körper zugeführt, schädlich wirken, wenn gleich die Versuche von Dupasquier und Rey mit diesen Stoffen negative Resultate ergaben, indem dieselben in fortgesetzten Gaben gereicht, wahrscheinlich durch den Einfluss der Säuren des Magens zum Theil gelöst zu werden scheinen. Melsens und Flandin brachten durch längere Zeit fortgereichte Gaben von schwefelsaurem Blei bei Hunden Intoxikationserscheinungen hervor.

Ursachen.

Das Blei nimmt in der Lehre der Gifte eine wichtige Stelle ein, 281 indem durch die vielseitige Verwendung dieses Metalls häufige Veranlassung zu zufälligen Unglücksfällen gegeben ist.

Mord. In früherer Zeit soll der Bleizucker, Saccharum saturni s. Plumbum aceticum, namentlich unter Ludwig XIV. in Frankreich, als ein langsam wirkendes, schleichendes Gift, unter dem Namen „poudre de succession", zu verbrecherischen Zwecken gedient haben. Dies scheint gegenwärtig jedoch selten der Fall zu sein. (Christison führt unter 930 Vergiftungsfällen der neueren Zeit nur vier bis fünf Bleivergiftungen auf; Brunet giebt jedoch für Frankreich in einem Jahre (1847) vier Criminalfälle an.)

Selbstmord. Man kennt nur einige wenige Beispiele, wo grosse Mengen von Plumbum aceticum genommen worden waren.

Oekonomische Vergiftung. Solche kann auftreten bei täglichem Gebrauche von Regen- oder Cisternenwasser, welches

durch bleierne Rohre oder Leitungen etc. läuft. (Brunnenwasser enthält selten gelöstes Blei, indem die darin vorhandenen schwefelsauren Salze dasselbe fällen; sind letztere jedoch nur in geringer Menge zugegen, so ist auch hier die Möglichkeit vorhanden. (Fall von Louis Philippe in Claremont; hier zeigte sich jedoch die Vergiftung nur bei 13 von 38 Personen, und zwar nach sieben Monate langem Gebrauche.) Trinkwasser, welches lange in mit Bleifirniss angestrichenen Gefässen stand, oder wie auf Schiffen, aus den „Cuisines destillatoires", oder „Eau gazeuse d'artificielle" wurde gleichfalls schon bleihaltig gefunden. Ferner kann Bier, welches durch bleierne Röhren ausgepumpt wird, saure, gesalzene, fette Speisen in schlecht glasirten irdenen Gefässen oder in stark mit Blei legirten Zinngefässen, besonders wenn selbe darin erkalteten, etc. Blei aufnehmen. (So fand Pleischl gegen 30 Procent des untersuchten Töpfergeschirrs nahezu unbrauchbar; Bergmann fand auch Blei in irdenen Kinderspielwaaren; Luzuriaga schreibt die sogenannte „Kolik von Madrid" dem Gebrauche solcher Gefässe zu.) Auch Verwechslungen von Bleizucker mit gewöhnlichem Zucker (?) oder von Bleiweiss mit Kreide oder Magnesia kamen schon vor. Schliesslich verdient hier noch Erwähnung, dass auch der Aufenthalt in geschlossenen, erst vor kurzer Zeit mit Bleiweiss angestrichenen Räumen als gefährlich bezeichnet wird.

Technische Vergiftung. Dass der tägliche Verkehr mit Bleipräparaten Schaden bringe, beweisen die mannigfachen Bleikrankheiten, von welchen die damit umgehenden Arbeiter (besonders in Frankreich, weniger in England und Holland, in Folge verschiedener Zubereitung des Bleiweisses befallen werden, wie z. B. Lackirer und Tüncher, Töpfer, Farbefabrikanten, Bergleute in Blei- und Silberminen, Blei-, Zinn- und Schriftgiesser, selbst Schriftsetzer (wenn selbe häufig schwitzen oder die Gewohnheit haben, die Lettern in den Mund zu nehmen), Borten- und Spitzenarbeiter (wenn die Spitzen mit Bleiweiss behandelt werden), Schauspieler, oder überhaupt Personen, welche sich häufig weisser Schminke bedienen oder bleihaltiger Cosmetica, Haarfärbemittel (Poudre de Chine, d'Italie, Pâte de Cimara, d'Ambroise, Selenit-Pulver etc.); Kinder wurden schon vergiftet durch das Belecken von Spielwaaren, welche mit Bleifarben angestrichen waren, etc.

Medicinale Vergiftung. Diese kann erfolgen auf anhaltenden oder zu reichlichen Gebrauch von Bleipräparaten, z. B. in Geheimmitteln, wie in England gegen Keuchhusten, das Einnehmen

von Schroten, als Volksmittel gegen Verstopfung; äusserlich in Folge fortgesetzter Anwendung von Umschlägen, Einspritzungen in die Scheide, von Augenwässern aus Aqua Goulardi; durch Bedecken ausgebreiteter wunder Körperflächen mit Bleipflaster (sogar schon zuweilen mit Heftpflaster); durch Missbrauch von Bleiweiss zum Bestreuen wunder Stellen bei Kindern.

Verfälschung. Hierher gehört die früher häufigere Verfälschung des Weins mit Bleizucker, welcher demselben zugesetzt oder durch Blei oder Bleioxyd darin erst gebildet wurde. [Hahnemann brachte für die Prüfung seine bekannte „Weinprobe" in Anwendung, indem früher sogar von epidemischen „Weinkrankheiten" die Rede war, wie die sogenannte Epidemie von Poitou 1572, ferner die im Jahre 1600, welcher von 1700 bis auf die neuere Zeit besonders in Frankreich (durch Cider) noch viele andere folgten. Einige Autoren schreiben jedoch diese Kolik, wie auch die von Devonshire, Cayenne etc., weniger dem Blei als dem schädlichen Einflusse des Gebrauchs schlechter saurer Weine zu und bezeichnen diese Form als „Colica vegetabilis". Dies ist jedoch nicht erwiesen, sondern im Gegentheil minderten sich die Kolikepidemien, seit man das Blei als die schädliche Ursache bezeichnete, während es doch noch genug saure Weine giebt. Uebrigens kann auch Blei aus Schroten, welche zum Reinigen der Flaschen dienten, aufgenommen werden, was jedoch, nach Taylor, in sehr geringer Menge der Fall sein soll. Uebrigens sollen vor einigen Jahren zu Dôle in Frankreich neun Personen zugleich dadurch vergiftet worden sein (wahrscheinlich jedoch eher durch den Arsenik aus den Schroten).]

Auch in Westindien will man sowohl auf den Genuss des dorthin gesandten Weines, als auch des in Jamaica bereiteten Rums Vergiftungserscheinungen, „dry belly ache", beobachtet haben, welche Hunter der Einwirkung des in diesen Getränken vorhandenen Bleis zuschreibt. Ferner finden sich noch Angaben, dass Mehl, Brot, selbst Butter, besonders in theuren Zeiten mit Bleiweiss zur Vermehrung des Gewichts verunreinigt wurden. In englischem Käse (Glocester), in Chocolade, im Cayennepfeffer, in Schnupftaback, selbst in Anchovissauce, wurde schon Mennige gefunden; grünen Thee fand man mit Chromgelb und Berlinerblau gefärbt.

Mehr zufällige Verunreinigungen mit Blei sollen noch Folge des Klärens mit Bleizucker und Mennige sein, so bei Bier, Cider, Olivenöl, Honig, Syrup etc.; Aqua napha ist zuweilen

bleihaltig, wenn dasselbe in schlechten Destillirapparaten dargestellt wurde, etc.

Eine sehr ausgebreitete Bleivergiftung beschreiben Banks und Norris, wo ein Mühlbursche 30 Pfund Bleizucker statt Alaun dem Mehle beimengte, wodurch circa 1000 Personen in geringerem oder höherem Grade vergiftet wurden; Brot soll schon bleihaltig gefunden worden sein, wenn der Backofen mit Holz geheizt wurde, welches einen bleihaltigen Anstrich hatte. Dass Taback, und zwar Schnupftaback, häufig bleihaltig, ist schon länger bekannt; der dänische Botaniker Dreyer in Kopenhagen starb in Folge anhaltenden Gebrauchs mit Mennig gefärbten Macubatabacks; Otto fand 20 Procent Blei in Schnupftaback; Asherson und Meyer, wie noch viele andere Chemiker wiesen in neuerer Zeit Bleigehalt in fast allen in Blei verpackten Schnupftabacksorten nach, weshalb mehrere Regierungen diese Art der Verpackung untersagten.

Vergiftungsdose.

282 Diese ist nicht zu bestimmen; im Allgemeinen hat man beobachtet, dass sehr grosse Dosen, z. B. $^1/_2$ bis 1 Unze Plumbum aceticum, selbst mehr, auf einmal genommen, sich als minder gefährlich erwiesen haben, als die wiederholte längere Einwirkung kleinerer Dosen.

Laidlaw, Dévergie und van Swieten sahen von 10, 24, sogar 60 Gran täglich, mehrere Tage lang gereicht, viele Aerzte auch von starken, Blei haltenden Klystiren, keine bemerkenswerthe Einwirkung. Dagegen bemerkte Fouquier schon auf 2 bis 3 Gran im Tage starke Vergiftungssymptome; bei längerem Fortgebrauche selbst lethale Folgen (Billing). [In dem Trinkwasser von Claremont (Fall von Louis Philippe) kam nur 1 Gran Blei (metallisches) in 1 Gallon Wasser vor = $^1/_{70000}$; de Mussy nimmt an, dass als Maximum pr. Woche auf den Kopf kaum 2 Gran Blei kamen.]

Wirkung.

283 Das Blei, welches früher zu der besonderen Abtheilung der „Venena exsiccantia" gezählt wurde, welche Bezeichnung nicht unbegründet war, wirkt in grossen Dosen nach Art der irritirenden Gifte, selbst wie die schwächeren Corrosiva, wird dann jedoch selten tödtlich. Sehr kleine Mengen untergraben dagegen langsam die Gesundheit, können jedoch Monate, selbst Jahre lang, bis zu einer gewissen Höhe vertragen werden, bis sich die Wirkung deutlich zu erkennen giebt. (Pereira erwähnt einen Fall, wo Intoxikation erst einen Monat nach dem Aussetzen einer Behandlung mit Blei eintrat; Jadioux einen ähnlichen, 3 Wochen nach dem Verlassen einer Bleiweiss-

fabrik; Sandras einen neueren, 14 Monate nach einer acuten Vergiftung mit einer grossen Menge Liquor plumbi acetici. Tanquerel des Planches giebt in seiner bekannten Monographie verschiedene Beispiele an, wo Solche, welche von einer Bleikrankheit geheilt waren, ohne sich neuerdings der Einwirkung desselben wieder ausgesetzt zu haben, nach Verlauf von 10, 18 und mehr Monaten recidiv wurden.)

Das Blei gehört demnach zu den „cumulativen" Giften par excellence.

Die topische Wirkung erfolgt durch das Zustandekommen einer festen Verbindung, welche das Blei mit dem Eiweiss und den eiweisshaltigen Stoffen des Körpers eingeht, dem sogenannten „Bleialbuminate".

Diese Einwirkung äussert das Blei nicht nur auf die Wandungen, sondern auch auf die Contenta des Tracts, wodurch nicht nur die normale Resorption und Secretion behindert wird, sondern es gehen in Folge derselben auch viele Nahrungsstoffe unverbraucht aus dem Körper ab. Ausser dieser chemischen örtlichen Wirkung des Bleis nehmen Mehrere auch noch eine dynamische, adstringirende, später lähmende, auf die Muskelschicht des Darmrohres gerichtete, an; diese ist jedoch wahrscheinlich eine mehr secundäre, als primäre.

In welcher Weise die secundäre (entfernte) Wirkung des Bleis im Magen zu Stande kommt, ist bis jetzt nicht bekannt, indem die Resorption desselben durch Bildung von Albuminas, Sulfas, Phosphas, Chloretum plumbi im Darmrohre behindert wird. (Doch können die gebildeten, festen Bleiverbindungen durch vermehrte Säureabscheidung im Magen, nach Anderen durch im Magen vorhandene Alkalien gelöst werden; die von Thomson angenommene primäre Resorption aller Bleiverbindungen, als kohlensaure Salze, dürfte schwer zu beweisen sein.)

Ueberhaupt wird das Wesen der entfernten Bleiwirkung sehr verschieden aufgefasst; nach der Ansicht Einiger wird besonders die Blutmischung durch Uebergang des Eiweisses in Bleiverbindungen alterirt, indem dabei der Wassergehalt vermehrt, die Blutkörperchen vermindert werden sollen. Doch ist die Verminderung der letzteren, besonders bei chronischer Vergiftung von Andral und Popp beobachtet, wohl nur eine relative, weil das Plasma nach Henle vermehrt ist. In der Form der Blutkörperchen fand Mitscherlich keine Veränderung. Nach einer zweiten Anschauung soll durch das adstringirende Vermögen der Bleiverbindungen ein Krampf der contractilen Gewebe, besonders der Arterien, zu Stande kom-

men. So nimmt Henle als Grundursache der Bleikrankheiten eine, durch ursprünglichen Spasmus der Arterien hervorgerufene, venöse Hyperämie der betroffenen Organe an; dieser Krampf der Arterien soll auch die Ursache der verminderten Secretionen sein.

Eine dritte, am häufigsten angenommene Ansicht geht dahin, dass die resorbirten Bleipartikelchen besonders im Nervengewebe niedergeschlagen würden; (vielleicht sind alle angeführten Wirkungsweisen vereinigt?). Da das Nervengewebe reich ist an Eiweiss und Fett, so sollten sich die Bleitheile darin reichlicher ansammeln, als in vielen anderen Organen; Hirsch nimmt sogar dabei eine Gerinnung des flüssigen Inhalts der Nervenröhren an.

Je nachdem nun dieser oder jener Theil des Nervensystems, Gehirn, Rückenmark, Sympathicus oder Plexus solaris, mehr oder weniger afficirt ist, werden die verschiedenen Formen chronischer Vergiftung auftreten. Meist soll vorzugsweise das Rückenmark ergriffen werden, wie schon Astruc vermuthete, welcher die chronische Bleiintoxikation als eine Art „Rachialgie" beschrieb.

Die Elimination des Bleis aus den zweiten Wegen kann, obgleich nur schwierig, durch die Haut und die Nieren vor sich gehen, doch ist es meist nothwendig, diesen Process, wenn derselbe erfolgreich sein soll, künstlich zu unterstützen; auch die Leber scheint mit an der Ausscheidung betheiligt zu sein, selbst ohne dass eine künstliche Vermehrung der Gallenabscheidung nöthig ist; (siehe die Ansicht Bouchardat's im allgemeinen Theile, §. 29).

Die Annahme einer Elimination durch die Haut gründet sich darauf, dass nach dem Gebrauche von Schwefelbädern öfter eine schwärzliche Färbung derselben und der Nägel beobachtet wird, und zwar in Folge einer Bildung von Schwefelblei. (De Mussy will diese Erscheinung auch in dem Falle von Louis Philipp beobachtet haben.) Dass mit dem Harn Blei abgeschieden wird, haben trotz der entgegengesetzten Angaben von Merat und Barruel viele neuere Beobachter, namentlich in neuerer Zeit Orfila jun. bewiesen, und zwar ist dies nicht allein der Fall bei acuten und chronischen Vergiftungen von Thieren, sondern selbst bei anscheinend gesunden Arbeitern in Bleiwerken.

Das Metall soll erst am vierten Tage nach acuter Vergiftung im Harn erscheinen, und die Elimination selbst nach Verlauf von acht Monaten noch nicht beendet sein.

Symptome einer acuten Vergiftung.

284 So mannigfaltig die Fälle von chronischer Bleiintoxikation sind, so sind doch nur wenige acute Vergiftungen mit diesem Metalle bis jetzt bekannt geworden, und zwar entstanden dieselben alle durch Plumbum aceticum und Aqua Goulardi. In erster Reihe stehen die Erscheinungen einer irritirenden Vergiftung, welche sich jedoch nicht sehr schnell entwickelt und häufig weder hinsichtlich des Grades, noch des Ausgangs sich sehr heftig erweist.

Der Patient klagt über anhaltenden metallischen Geschmack, und die Zunge zeigt mitunter einen weissgrauen Beleg, die Zähne eine bräunliche Färbung; gewöhnlich besteht Speichelfluss. Das Erbrochene zeigt sich meist schaumig und von milchweisser Farbe; die Kolikschmerzen sind sehr stark ausgeprägt und die Bauchwand stark einwärts gezogen; Stuhlentleerung findet nicht immer statt, tritt dieselbe aber ein, so zeigen die Faeces eine schwarze Farbe. In einigen Fällen stellten sich mit Unterbrechungen Krämpfe und Contracturen ein, in anderen subparalytische Affectionen, z. B. Unbeweglichkeit, Gefühllosigkeit, Verlust der Sprache, auffallende Retardation der Circulation (oft nur 40 Pulsschläge in der Minute), etc.

Der Tod erfolgte mitunter schon nach 36 Stunden, in anderen Fällen unter consecutiven hectischen Erscheinungen erst nach einem bis zwei Monaten.

Chronische Vergiftung.

285 Diese, Dyscrasia saturnina s. Saturnismus, ist viel häufiger, als acute Vergiftung, jedoch nicht sehr lebensgefährlich. (Früher wurde das Vorkommen dieser Vergiftungsform oft übertrieben; so schrieb z. B. Boerhave und seine Schüler ohne hinreichenden Beweis das allgemeine Vorkommen von Scrophulosis, Phthisis, Hydrops, Rheuma und Neurosen in Holland chronischer Bleiintoxikation zu. Chevallier bemerkt dagegen, dass man bei den Intoxikationen durch Blei zu wenig den Beimengungen desselben, nämlich dem Arsenik, Kupfer, Antimon etc. Rechnung trage.)

Nach Merat und Chevallier beträgt die Sterblichkeit in Folge chronischer Bleiintoxikation nur 4 Proc.; von 1098 Patienten, welche von 1841 bis 1846 in pariser Spitälern behandelt wurden, starben bloss 41.

Die chronische Form dieser Vergiftung charakterisirt sich im Allgemeinen durch bedeutende Abmagerung unter Verlust der Kräfte

(Tabes saturnina), wobei sich verschiedene Symptome gestörter Verdauung und Blutarmuth einstellen.

Die Haut ist schlaff, lederartig, sich abschuppend; die Gesichtsfarbe zeigt sich besonders um den Mund fahlgelb, die Augen sind eingefallen, die Lippen bleich und kalt, das Gesicht gerunzelt; die Schleimhaut der Nase ist trocken, die des Mundes, wie auch die Zähne, braun gefärbt. Ferner zeigt sich eine, gewöhnlich als pathognomonisch betrachtete Färbung des Zahnfleisches; dieses ist nämlich an den Rändern gegen die Zähne zu von einem schieferblauen Saume umgeben.

Dieses Phänomen, „the blue gum“ Burton's, zeigt sich jedoch nur, wenn noch Zähne vorhanden und diese mit sogenanntem Weinstein bedeckt sind. Letztere Ablagerung ist nämlich sehr porös und enthält Speisereste, welche bei ihrer Zersetzung Schwefelwasserstoff entwickeln, und durch Bildung von Schwefelblei an diesen Stellen die erwähnte Färbung bedingen. Dieser Saum am Zahnfleische ist auch eines der ersten Symptome einer Vergiftung oder „Sättigung“ bei der medicinischen Anwendung der Saturnina. Auch nach Entfernung der Ursache kann diese Färbung fortbestehen, ohne dass jedoch eine fernere Affection nachfolgt; doch sind stets Recidive zu erwarten, so lange dieselbe nicht entfernt ist. Einige nehmen diese Erscheinung gar nicht als pathognomonisch an, wie J. Tomes, welcher dasselbe bei Quecksilber- und Silbervergiftung bemerkt haben will, wie noch Andere Aehnliches bei der chronischen Kupfervergiftung (§. 300). Frédericq will selbst bei idiopathischen, chronischen Krankheiten der Baucheingeweide diese Färbung des Zahnfleisches gesehen haben (?). Uebrigens kann auch der Speichel eine solche schiefergraue Farbe und einen süsslichen Geschmack bei Bleiintoxikation annehmen, der Athem einen ekelhaften Geruch.

Nach einiger Zeit tritt dann meist eine oder die andere der unten näher zu beschreibenden vier speciellen Hauptformen der Bleikrankheit auf, nämlich: 1) Colica saturnina, 2) Arthralgia saturnina, 3) Paralysis saturnina und 4) Encephalopathia saturnina. Diese Formen können auch ohne vorhergegangenes Leiden entstehen, doch kommen sie nicht in gleicher Anzahl vor; bei 2171 chronischen Bleiintoxikationen zeigte sich Kolik 1217 Mal, Arthralgie 755 Mal, Paralyse 127 Mal und Encephalopathie 72 Mal. Manche nehmen sogar an, dass je nach den verschiedenen Bleipräparaten verschiedene Formen sich zeigen. So glauben Grisolles, Tanquerell, später auch Clemens bemerkt zu haben, dass die Arthralgia, wie auch die Amaurosis saturnina

(§. 289) mehr durch das Minium verursacht werde, während Thomson die Kolik besonders der Einwirkung der Cerussa zuschreibt.

Die genaue Unterscheidung dieser verschiedenen Formen chronischer Bleikrankheiten wurde erst nach den gründlichen Untersuchungen von Tanquerell des Planches festgestellt, welcher dabei die 200jährigen Ergebnisse der Krankenregister des Hôpital de la charité in Paris benutzte. Einige unterscheiden bloss zwei Formen, eine abdominale und eine nervöse, oder zwei derartige Stadien, wie Christison. Andere fassen die Arthralgia und Paralysis zusammen unter dem Namen „Myelopathia saturnina."

Mitunter treten obige Formen nicht vollkommen deutlich hervor, sondern die Patienten sind bloss hartnäckiger Diarrhöe mit abwechselnder Verstopfung, icterischen und asthmatischen Zuständen oder Neuralgien ausgesetzt. In beiden Fällen sah man jedoch öfter nach längeren Leiden den Tod unter hydropischen oder hectischen Erscheinungen erfolgen.

Colica s. Enteralgia saturnina.

286 Die Bleikolik, auch Malerkolik (Colica pictorum) oder Colica pictonum (von der Stadt Poitou) genannt, (nach Romberg Neuralgia ganglionaris oder Hyperaesthesia mesenterii) nimmt in der Regel einen intermittirenden Verlauf.

Nach einem leichten Gefühle von Uebelkeit, welchem zuweilen Aufstossen vorausgeht, selten jedoch Erbrechen folgt, tritt oft unerwartet ein sehr intensiver Anfall unerträglichen Leibschmerzes, namentlich in der Nabelgegend oft mit krampfhafter und höchst schmerzhafter Einziehung der Bauchdecken auf. Der Schmerz wird gewöhnlich durch Druck vermindert*), und derselbe kann sich ausnahmsweise auch fast nur auf den Magen erstrecken (Gastralgia saturnina). Mit diesem Schmerze geht krampfhafte Contraction des Sphincter ani einher (welche beim Einführen des Fingers bei jedem Anfalle deutlich bemerkbar ist), wodurch die Faeces, meist auch der Harn, zurückgehalten werden. Die durch Kunsthülfe bewirkten Aus-

*) Briquet (Arch. génér., Févr., Mars 1858) bestätigt die schon früher von Giacomini aufgestellte Ansicht, dass der Sitz des Schmerzes bei der Bleikolik in den Unterleibsmuskeln selbst zu suchen sei; derselbe empfiehlt deshalb auch zur Hebung des Schmerzes die örtliche Faradisation der über den Bauchmuskeln liegenden Haut, bis der Schmerz sehr heftig und die Haut roth wird. Der Schmerz hörte in allen Fällen bald darauf auf, die Bewegungen wurden vollkommen frei und es war nur selten eine nochmalige Application nöthig.

leerungen sind meist von weisser Farbe (wegen Mangels des Gallenpigments), nie mit Blut gemengt, trocken, fast von bohnenartiger Form, wie die Faeces der Schafe etc. Der Patient befindet sich in einem schlaflosen, doch fieberfreien Zustande; der Puls zeigt sich sogar wenig frequent, meist 50 bis 60 Schläge, dabei hart und gespannt.

Als Nebenerscheinungen treten zuweilen Kriebeln in den Fusssohlen, Schmerz im Rücken und der Lendengegend, wobei Turck, wie bei gewöhnlicher Spinalirritation, ein Punctum dolens am Rückgrate wahrgenommen haben will, und zwar am letzten Rücken- und ersten Lendenwirbel, ferner Singultus, Schlingbeschwerden etc. auf.

Nur äusserst selten erfolgt der Tod rasch nach einem heftigen Anfall; häufiger sah man denselben nach fünf bis sechs Tagen erst eintreten, und zwar in Folge entwickelter Enteritis oder Ileus.

Falk hat in seinem Handbuche der klinisch-wichtigen Intoxikationen die wichtigsten Ansichten über die Genese der Bleikolik kritisch beleuchtet, und erklärt sich für die früher schon von de Haen, Vanstrostwyk und Anderen aufgestellte, von Tanquerell gleichfalls vertretene Anschauung, nach welcher die Bleikolik durch Einwirkung des Bleies auf das Bauchganglien-Nervensystem zu Stande kommen soll, wobei er jedoch noch hinzufügt, dass man wohl auch wegen des eigenthümlichen, mitunter sehr seltenen Pulses, die Nervi vagi in Betracht ziehen müsse, indem die auffallende Störung in der Blutcirkulation aus einer consensuellen Reizung der Vagi *) zu erklären sei.

Arthralgia saturnina.

287 Diese Form der chronischen Bleidyscrasie offenbart sich durch Schmerz in den Gliedern, welcher durch Druck sich meist vermindert. Dieser Schmerz hat einige Aehnlichkeit mit rheumatischen und syphilitischen Schmerzen, besonders, weil auch dieser des Nachts an Intensität zunimmt. Schönlein bringt denselben deshalb auch zu seinem „Rheumatismus metallicus“ und diese Aehnlichkeit ist um so bemerkenswerther, als bei dieser Vergiftungsform, ebenso wie bei Rheumatismus articularis, auch schmerzhafte Anschwellungen der Gelenke der Vorder- und Hinterhandsknochen auftreten können (Tanquerell). Meist sind die unteren Extremitäten, wie auch die Beugemuskeln am stärksten afficirt.

Zuweilen kündigt sich die Arthralgie an durch „Ameisenlaufen“ und geht mit Convulsionen, Krämpfen und Contracturen einher.

Ausnahmsweise betheiligen sich auch einige Muskelgruppen des

*) Siehe dessen Handbuch, S. 186.

Kopfs und Rumpfs an diesem Leiden, wodurch mancherlei, gewissen Neuralgien ähnliche Zustände entstehen.

Falk sagt über diese Form, dass dieselbe offenbar für das Cerebrospinalsystem und die animalische Muskulatur dasselbe Leiden sei, was die Kolik für das sympathische Nervensystem und die vegetabilischen oder splanchnischen Muskeln, und dass überhaupt die Arthralgie durch Einwirkung des Bleies auf die Cerebrospinalcentren und deren Nerven zu Stande kommt (l. c. S. 196.).

Paralysis saturnina.

Die Bleilähmung folgt gewöhnlich auf die vorige Affection; 288 in anderen Fällen geht nur ein Gefühl von Kälte und Zittern der Glieder voraus.

Gewöhnlich ist nur die Motilität, hier und da auch die Sensibilität dabei oder auch allein (Anaesthesia saturnina) aufgehoben. Im Gegensatze zu der Arthralgie ergreift die Bleilähmung besonders die oberen Extremitäten, und zwar an diesen die Streckmuskeln, welche, was als pathognomonisch betrachtet wird, ihre Contractilität verlieren und selbst auf galvanische Reize nicht mehr reagiren, wie dies schon seit lange von Duchesne mit Sicherheit bewiesen und von Cruveilhier, Martinet und Anderen bestätigt wurde. Diejenigen Muskeln, welche zuerst am stärksten ergriffen werden, sind: Extensor digitorum communis; Extensor proprius indicis et digiti minimi; Extensor pollicis longus etc.; später folgen der Deltoideus, Triceps etc. (Tanquerell giebt noch an, dass, wenn in späterer Periode die untersten Gliedmaassen gleichfalls gelähmt werden, dann besonders die Beugemuskeln ergriffen werden.)

Die Haltung der Arme bietet hier ein eigenthümliches Ansehen dar; dieselben sind nämlich wegen des Ueberwiegens der Beuger nach Innen gedreht, die Finger verharren in halber Beugung, der Handrücken ist gewölbt und die Gelenkköpfchen der Handknochen treten meist stark hervor. Immer folgt Atrophie, mitunter Oedem, in einigen Fällen selbst oberflächliche Gangrän.

Ausnahmsweise kommt diese Lähmung auch an anderen Muskeln vor, wie an denen der Zunge, des Schlundes und Kehlkopfs, mit nachfolgender Balbuties oder Aphonie.

Tanquerell sucht den Grund der Lähmung in einem molekularen, saturninen Ergriffensein einzelner Theile des Rückenmarks, während nach der Ansicht anderer Aerzte die Ursache in einer saturninen Alteration peripherischer Nerven gesucht werden dürfte *).

*) Falk, S. 207.

Encephalopathia saturnina.

289 Gehirnleiden, durch Blei verursacht, sind viel seltener als die vorhergehenden Affectionen und deshalb auch weniger genau studirt. Treten solche auf, so wurde gewöhnlich eine beträchtliche Menge Bleis chemisch in dem Gehirn nachgewiesen.

Gewöhnlich äussert sich diese Form durch Schwäche des geistigen Vermögens, in anderen Fällen durch Taub- oder Blindheit. (Die Amaurosis saturnina kann auch für sich auftreten oder nach heftigen Kolikanfällen; doch ist dieselbe meist keine vollständige; sie erscheint oft plötzlich, ist nicht von langer Dauer und schwindet häufig auf einmal oder nach und nach unter Halbsehen, Fleckensehen etc.) Später zeigen sich Convulsionen, Delirien und Coma, mitunter mehr in Form von Epilepsie oder in der von Apoplexie.

Nach Orfila ist die Encephalopathia saturnina die Folge directer Infusion von Bleisalzen in das Blut, weshalb dieselbe meist bei solchen auftritt, welche viel mit Bleipräparaten und Bleiemanationen umzugehen haben. Missbrauch geistiger Getränke scheint das Auftreten dieser Form wesentlich zu begünstigen, während noch ausserdem zur Genese dieser Krankheit eine besondere Prädisposition nöthig zu sein scheint.

Reactionen.

290 Zur Erkennung des Bleis dienen folgende Reagentien:

Schwefelwasserstoff erzeugt in den Lösungen von Bleisalzen einen braunschwarzen, in verdünnten Säuren und Alkalien unlöslichen Niederschlag.

Schwefelsäure oder lösliche Verbindungen derselben in grösserer Menge erzeugen einen weissen, in Wasser und verdünnten Säuren schwer löslichen Niederschlag. (Im Nothfalle kann man sich hierzu des gewöhnlichen gypshaltigen Brunnenwassers bedienen.)

Jodkalium und doppelt chromsaures Kali bringen gelbe Niederschläge hervor.

Stellt man ein Zinkstäbchen in eine Bleilösung, so bedeckt sich dasselbe mit einem schwarzen Niederschlage von reducirtem metallischen Blei. Behandelt man Bleiverbindungen mit dem Löthrohre auf Kohle, so bilden sich weiche Metallkügelchen, wobei die Kohle roth oder gelb beschlägt.

---

*) Vergleiche Falk l. c. S. 221.

Behandlung der acuten Vergiftung.

Mechanische. Da das symptomatische Erbrechen bei der etwas langsamen Wirkung der Saturnina oft nicht in hinreichendem Grade auftritt oder ganz ausbleibt, so ist oft der Gebrauch von Brechmitteln, und zwar der vegetabilischen, geboten. Bei Vergiftung mit Bleilösungen, besonders mit Aqua Goulardi, wurde auch schon mit Vortheil die Magenpumpe angewendet. 291

Chemische. Als die besten Antidota dienen hier: Verdünnte Schwefelsäure und lösliche Verbindungen derselben, wie Magnesia sulfurica, Alaun etc., nach deren Darreichung man das gebildete schwefelsaure Blei in den Faeces finden kann. Sandras empfiehlt das auf nassem Wege dargestellte Schwefeleisen, Ferrum sulfuratum hydraticum, als sehr zweckmässig. Andere vorgeschlagene Gegenmittel sind: Natrum phosphoricum (Phöbus und Christison), Schwefeleisen in Syrupform (Bouchardat) etc. In Nothfällen kann man auch gerbstoffreiche Stoffe oder Milch reichen, um die Bildung eines Bleitannats oder Caseats zu begünstigen.

Van Hasselt hält besonders die Magnesia sulfurica für zweckmässig, weil dieselbe, nach ihrer Reaction auf die vorhandenen Bleisalze, die fast unschädliche Magnesia zurücklasse. Taylor hält dieselbe für zulässig bei Vergiftung mit Plumbum aceticum, jedoch nicht bei Plumbum carbonicum, welches dadurch nur unvollständig und nur bei höherer Temperatur zersetzt werde. Nach Tanquerell soll dieselbe jedoch nur als Laxans wirken und deshalb ebensoviel nützen wie Ricinusöl; doch zieht derselbe noch mehr das Crotonöl vor, indem das Oleum ricini bei heftigen Koliken sich als unwirksam zeige*).

Organische. Diese ist eine rein symptomatische, welche sich nach allgemeinen Regeln richtet; der Gebrauch von Harn- und Schweisstreibenden Mitteln, wie auch von warmen Schwefelbädern, erweist sich als sehr nützlich.

Behandlung des Saturnismus.

Diese zerfällt in eine allgemeine und eine specielle Kur, welche so gut als möglich in Verbindung gebracht werden müssen. 292

Bei der allgemeinen trachte man die resorbirten Bleitheile auszutreiben, und zwar durch Diuretica und Diaphoretica, von welch letzteren besonders der Schwefel, am Besten in Form von Bädern, gerühmt wird.

*) Sicherlich wäre dann die Darreichung einer Combination von Oleum crotonis mit Oleum ricini am zweckmässigsten, indem die heftige örtliche Wirkung des Ersteren durch das Ricinusöl gemildert und dennoch der Erfolg nicht gehindert wird.

Der innerliche Gebrauch der Schwefelalkalien und anderer Schwefelmittel scheint ebenso wenig rationell zu sein, als der der phosphorsauren Verbindungen, obgleich diese Mittel früher als chemische Gegengifte des Bleis betrachtet wurden. Doch scheinen sich dieselben, trotzdem dass sie in dem Blute und den Geweben mit dem Blei in Berührung kommen, nicht an der Elimination desselben zu betheiligen. De Mussy will jedoch vom Schwefeleisen und dem Vichywasser guten Erfolg gesehen haben. Besser eignen sich noch Schwefelbäder (Barèges, Aachen) abwechselnd mit Seifenbädern, wobei man jedoch die Patienten aufmerksam zu machen hat, dass oft die Haut dadurch geschwärzt wird. (Vergl. noch die Behandlung des Mercurialismus.)

Die Elimination des Bleis durch die Nieren scheint besonders durch Darreichung von Joduretum potassii begünstigt zu werden, indem diese Verbindung mit den im Blute und den Geweben abgelagerten Bleiverbindungen ein lösliches Doppelsalz zu bilden scheint. Dasselbe darf nicht in zu hohen Dosen gereicht werden, sondern man beginne mit 10 bis 15 Gran im Tage und steige langsam bis zu $^1/_2$, höchstens 1 Drachme. (Melsens und Guillot haben auf den Gebrauch dieses Salzes günstige Erfolge sowohl bei Menschen als Thieren gesehen, selbst in Fällen, wo die gewöhnlichen Kuren erfolglos geblieben waren; auch Barlow, Decaisne, Malherbe, Parkes, Swift bestätigen diese Angaben. Reicht man zu hohe Dosen, so können, in Folge der zu reichlichen Auflösung des resorbirten Bleis, acute, bei Thieren selbst lethale Intoxikationserscheinungen sich einstellen*). Auch jodhaltige Mineralwässer, wie Kreuznacher, Heilbronner, Adelheidsquelle, eignen sich für diesen Zweck. Dabei beobachte man zur Verbesserung der Blutmasse eine kräftige Diät und leite eine tonische Behandlung ein unter Darreichung von China und Martialien.

Die specielle Kur differirt nach den besonderen Formen und ist eine mehr symptomatische.

1. Colica.

Diese erheischt reichlichen Gebrauch von Purgantien, sowohl per os wie per anum: Magnesia sulfurica, Calomel mit Jalape, Oleum ricini, crotonis zugleich mit oder vor Darreichung krampfstillender Mittel, wie Belladonna, Opiacea in hohen Dosen. Nach Stoll giebt oft die Opiumkur für sich schon gute Resultate, nur muss man mit 2 bis 4 Gran pro Tag beginnen und

*) Annal. de chim. et de phys., Juin 1849, T. XXVI, p. 215.

rasch zu hohen Gaben von 10 bis 12 Gran (so viel vertragen wird) steigen. Auch kann die Wirkung dieser Kur durch den Gebrauch warmer Bäder unterstützt werden und nur bei sehr heftigen Anfällen durch Blutentziehung. Briquet empfiehlt Faradisation der über den Bauchdecken liegenden Haut. (Siehe Anmerkung §. 286.)

Als ganz empirische oder specifische Behandlungsweisen sind ferner die Alaunmethode von Capeler und das „traitement de la charité de Paris" zu erwähnen.

Erstere Methode wurde zuerst von dem Holländer Grashuis bei der Colica pictorum 1755 angewendet und später erst von Capeler empfohlen, wie auch von Gendrin, Percival, besonders von J. L. Brachet, welcher täglich 1 bis 2 Drachmen Alaun mit 40 bis 60 Tropfen Laudanum in einer potio gummosa oder oleosa reichte. Erfolgten nach zwei bis drei Tagen keine Ausleerungen, so gab er innerlich ein Laxans, oder ein Clysma cum senna, zum Getränk dabei eine „Limonade sulfurique *).

In dem Hospital de la Charité, welches vor ungefähr 200 Jahren von italienischen Mönchen in Paris gestiftet wurde und gegenwärtig noch zur Aufnahme von an Bleikrankheit leidenden Arbeitern bestimmt, hat man seit dieser Zeit wiederholt die Methode geändert. Anfänglich bediente man sich nahezu ausschliesslich der Antimonialien (namentlich des Vitrum antimonii unter dem Geheimnamen „macaroni"). Später wechselten Mercurialien (Quecksilberkur), Antiphlogistica damit ab; in der neueren Zeit ist die Kur eine sehr complicirte, wobei acht Tage nach einander in der Reihenfolge Emetica, Purgantia, Diaphoretica und Sedantia gereicht werden. (Diese Kur findet sich ausführlich in dem Werke von Falk, Seite 190, geschildert.) Bei hartnäckigen Koliken macht man hierauf Gebrauch von dem „Lavement des peintres", in welchem Jalape, Scammonium, Senna die Hauptbestandtheile ausmachen oder von den „bols des peintres", welche gleichfalls aus einem Gemenge der kräftigsten Drastica bestehen.

2. Arthralgia.

Sehr warme Schwefelbäder, bei reichlicher und wiederholter Einreibung warmer Oleosa, verschaffen oft viel Erleichterung.

3. Paralysis.

Neben innerlichem Gebrauche von Strychnin, Wein, selbst von stärkeren Alcoholica werden heisse Armbäder mit Kochsalz, Touchi-

---

*) Brachet's Traité pratique de la colique de plomb, Paris, 1850.

ren mit einem wohl erwärmten Moxahammer, Einreibung mit Linimentum phosphoratum, fliegende Vesicantien (diese können, am Vorderkopfe applicirt, gute Dienste bei Amaurosis leisten), Elektricität und gymnastische Uebung der gelähmten Glieder etc. empfohlen. Ferner sorge man dafür, dass der Patient die Arme nicht hängen lasse und unterstütze den Arm durch eine Armschiene und Mitella.

4. Encephalopathie.

Kalte Begiessungen des Kopfs, reizende Clysmata, Sauerteige und andere ableitende Mittel haben sich schon als zweckmässig erwiesen, während Antiphlogistica, namentlich Blutentziehung, nachtheilig zu wirken scheinen.

Anmerkung. Keine dieser Kuren bringt jedoch nachhaltige Hülfe, wenn der Patient nicht den toxischen Einflüssen des Bleis entzogen wird oder letztere nicht durch prophylactische Maassregeln neutralisirt werden. Als solche erwähnen wir hier besonders für Arbeiter in Bleiweissmühlen: Gute Ventilation der Locale, Verhinderung des Stäubens, das Tragen von Schwammmasken (welche nach Meillet mit einer Lösung von Schwefelnatrium zu tränken sind); häufige Reinigung der Haut, besonders Seifenbäder; zeitweiligen Gebrauch von Purgirmitteln (Flores sulfuris mit Oleum ricini und syr. communis); fettreiche Nahrung, wie Speck, ungesalzene Butter, frische Milch; Enthaltsamkeit von sauren Speisen, Getränken und spirituosen Flüssigkeiten. Dabei wird noch der tägliche Gebrauch von Limonaden mit Schwefelsäure, Alaun, Syrop de persulfure de fer etc. empfohlen. Letztere Mittel nützen jedoch nicht, wo es sich um eingeathmete Bleitheile oder um von der Haut aufgenommene handelt.

Leichenbefund.

293 Nach einer acuten Vergiftung findet sich in der Regel gegen Erwartung weder Zusammenziehung noch Verhärtung der Schleimhaut des Magens und Darms vor, im Gegentheil findet man dieselbe öfter in erweichtem entzündlichen Zustande und mit einer Exsudatschicht oder einer Lage von zähem Schleim und coagulirtem Darmsafte bedeckt.

Ausser vereinzelten Ecchymosen trifft man mehr oder minder ausgebreitete weissgraue Flecken und körnige Erhabenheiten oder Incrustationen als Folge der zwischen den Bleisalzen und den Geweben stattgehabten chemischen Verbindung. Dieselben haften oft sehr fest und werden bei Behandlung mit Schwefelwasserstoff schwarz. Uebrigens kennt man diese Ergebnisse mehr aus Versuchen an Thie-

ren, während dieses Gift bei Menschen nur geringe Spuren hinterlässt.

Auch bei chronischer Bleivergiftung kommen keine constante pathognomonische Veränderungen vor; man findet nur nahezu übereinstimmend angegeben: Hellrothe Färbung des Bluts bei Verminderung der Blutkörperchen, wie bei Chlorose, ferner grosse Fettarmuth der Leiche.

Nach vorausgegangener Kolik zeigt sich (nach Tanquerel in $^1/_3$ der Fälle) Verwirrung der Darmschlingen, selbst Volvulus, Reizung der Darmzotten, Hypertrophie der Schleimhaut, einige Mal starke Verengerung, selbst Verschluss des Pylorus, des Duodenum etc.

Bei der Paralysis können die Muskeln ein atrophisches Aussehen zeigen mit einer weissen rahmartigen Färbung, wie von Fettwachs; die Querstreifen sind oft nicht mit dem Mikroskop zu erkennen.

Bei Encephalopathie kann die Gehirnsubstanz gelblich gefärbt und hypertrophirt sein, die Gyri abgeplattet, bei Verlust der dort normal vorhandenen primitiven Nervenröhrchen (Gluck). Auch die Menge der Cerebrospinalflüssigkeit kann vermehrt, dabei selbst Oedema cerebri vorhanden sein.

Andere wollen dagegen Atrophie des Gehirns angetroffen haben; starke Anfüllung der Gefässe wird in der Regel nicht gefunden.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

294 Bei dem chemischen Beweise einer Bleivergiftung, welcher bei Ausgrabungen selbst nach Verlauf von zwei Jahren noch gelang, hat man Folgendes zu beachten:

1. Das Vorkommen von Bleitheilen im menschlichen Körper in normalem Zustande, welches von Heroy, Devergie, Barse bewiesen wurde.

Orfila glaubt dieses chemisch von absichtlich beigebrachtem Blei (sogenanntem criminellen Blei) unterscheiden zu können, und zwar insofern, als für den Nachweis des normalen Bleis das Einäschern der Organe nöthig sei, während das absichtlich beigebrachte einfach durch destillirtes Wasser und etwas Essigsäure ausgezogen werden könne.

2. Die Uebereinstimmung einiger Bleireactionen (Schwefelwasserstoff, Kali carbonicum, chromicum) mit denen des Wismuth. (Eine sehr einfache differentielle Reaction besteht in der Bildung einer Lösung des Metalls in Salpetersäure und Behandeln des gebil-

deten Salzes mit destillirtem Wasser, wodurch sich ein weisser Niederschlag bildet.)

3. Die Möglichkeit einer Verunreinigung der Reagirutensilien, namentlich des Filtrirpapiers, der Potasche. (Taylor und Owen haben darauf aufmerksam gemacht, dass besonders Aetzkali und Natron aus bleihaltigem Glase dieses Metall aufnehmen können.)

4. Kann möglicher Weise Plumbum aceticum in dem Körper, ähnlich wie verschiedene andere pflanzensaure Salze in Plumbum carbonicum umgewandelt worden sein. (Dies kann selbst bei Erbrochenem der Fall sein.) Bei Exhumationen kann sich Schwefelblei, aus obigem Salze hervorgegangen, vorfinden.

Drittes Kapitel.

Kupfer, Cuprum.

295 Das metallische Kupfer besitzt nicht die demselben gewöhnlich vom Publicum zugeschriebenen giftigen Eigenschaften, wenn dasselbe nicht theilweise oxydirt ist. Die Unwirksamkeit desselben erhellt nicht allein aus directen Beobachtungen beim Menschen, sondern auch aus wiederholten Versuchen an Thieren mit Limatura cupri. Drouard gab Hunden davon 2 Drachmen bis 1 Unze ohne irgend welche Folgen; Lefortier wiederholte diese Versuche mit gleichem Resultate. Bartholini, Dubois, Lamothe, und Andere theilen verschiedene Beispiele mit, dass vorher nicht oxydirte kupferne Münzen, Knöpfe etc. ohne toxische Wirkung im Magen oder Darme verweilten. Dieselben blieben daselbst in metallischem Zustande oder bedeckten sich mit einem schwarzen Beschlage von Schwefelkupfer (Mitscherlich); sind dieselben jedoch schon oxydirt, so kann eine Intoxikation eintreten. (Bing und Andere.) Auch die Dämpfe des Kupfers scheinen nicht oder bei Weitem weniger giftig zu sein als die des Bleis.

Dagegen sind alle Kupferverbindungen in höherem oder minderem Grade zu fürchten, selbst in Wasser unlösliche, welche jedoch im Magen- und Darmsafte gelöst zu werden scheinen (sogar das Schwefelkupfer).

Die wichtigsten Kupfergifte sind:

Die Oxyde (im Bergblau, Bremerblau, Mineralblau, auch im „Kupferroste“ vorkommend).

Cuprum carbonicum (Aerugo naturalis, gleichfalls eine Art des Kupferrostes und Bestandtheil verschiedener Farben).

Cuprum aceticum. (Aerugo artificialis, crystallisata, Grünspan, auch bekannt als „spanisches Grün", Bestandtheil des Lapis divinus, des Oxymel aeruginis etc.).

Cuprum sulfuricum (blauer Vitriol, im „bleu de Chypre" vorkommend, mit Ammoniak in der Aqua coerulea etc.).

Chloretum cupri, in verschiedenen Färbematerialien.

Verbindungen des Kupfers mit Aepfelsäure, Salpetersäure, Oxalsäure und andere zufällige mit Fettsäuren etc., welche letztere besonders in Speisen, welche in kupfernen Geschirren erkalten, gefährlich werden können.

Ursachen.

296 Mord. Der ekelhafte Geschmack und die auffallende Farbe der Kupfergifte machen dieselben wenig dazu geeignet und es sind deshalb auch mehrere Versuche bekannter Maassen missglückt. (Trotzdem kamen in Frankreich während eines Zeitraumes von vierzehn Jahren zwanzig Fälle von Kupfervergiftung zur Untersuchung; bis zum Jahre 1847 berichtet Brunet sechsundvierzig Fälle; Chevallier theilt zwei bemerkenswerthe Fälle mit: In dem einen war das Opfer eine Wahnsinnige, welcher nach und nach das Gift beigebracht wurde; in dem anderen missglückten Falle war von einem elfjährigen Mädchen ihrem kleinen Brüderchen mit Grünspan vermengtes Unschlitt gereicht worden.)

Selbstmord. Das allgemeine Bekanntsein der giftigen Eigenschaften, die leichte Beschaffung oder selbst Darstellung der Kupfergifte begünstigen den Missbrauch derselben zum Selbstmorde oder zur Erzielung von Abortus.

Oekonomische Vergiftung. Diese kommt wohl am häufigsten vor; namentlich in Folge der Zubereitung von Speisen oder Getränken, besonders saurer, fetter und gesalzener in kupfernen Gefässen, wenn solche darin erkalten. (Lanzoni, Portal, Zwinger geben viele Beispiele der Art an; Fabricius beschreibt einen Fall, bei verschiedenen Rathsherren in Bern vorgekommen; Gmelin einen solchen aus einem deutschen Kloster; Moore bei der Bemannung eines englischen Auswandererschiffs; Galtier einen solchen bei 15, einen anderen bei 17 Landleuten; Heller will eine grossartige Kupfervergiftung von 130 Personen beobachtet haben, etc. Pleischl fand durch directe Versuche, dass viele Speisen aus kupfernen Geschirren Metall aufnehmen, weshalb also die Annahme, dass rein

gehaltene Geräthe ohne Nachtheil verwendet werden könnten, eine irrige sei.)

Ebenso kann zu solchen Vergiftungen Veranlassung gegeben werden, durch Aufbewahrung saurer Flüssigkeiten in kupfernen Kannen oder durch das Abzapfen solcher aus rostigen Krahnen; durch Unreinlichkeit und Unaufmerksamkeit bei Benutzung neusilberner, schlecht verzinnter oder versilberter Tisch- und Küchengeräthe; durch unvorsichtigen und überhaupt verwerflichen Gebrauch von Kupfer zum Färben eingemachter Vegetabilien (Gurken, „pickles" der Engländer) etc.; zum Rothfärben der Krabben, zum Färben der Ostereier etc.

Technische. Die Verarbeitung des Kupfers scheint bei Weitem nicht so gefährlich zu sein, als die des Bleis, dennoch veranlasst dieselbe zuweilen vorübergehende Unpässlichkeit bei den Arbeitern, obgleich noch nicht sicher festgestellt ist, welche Handwerker am meisten zu leiden haben. Nach neueren Untersuchungen sollen besonders Diejenigen, welche das Kupfer kalt bearbeiten und dabei viel Kupferoxydstaub einathmen, mehr ergriffen werden, während Jene, welche das Kupfer schmelzen oder glühen (Messingarbeiter) wenig oder nicht ergriffen werden *). In Farbefabriken, Spiegel- und Goldpapierfabriken, überhaupt wo falsche Vergoldung und Broncepulver gebraucht werden, kommen gleichfalls wenige dadurch verursachte Gesundheitsstörungen vor.

Medicinale. Wenn die Zubereitung gewisser Arzneimittel in unreinen kupfernen Kesseln oder Mörsern vorgenommen wird, so kann dadurch eine Verunreinigung mit Kupfer Platz greifen; Tamarinden, Pulpa prunorum etc. wurde öfter schon kupferhaltig gefunden. Innerliche Anwendung von Cuprum sulfuricum oder aceticum in sehr hohen Dosen kann gleichfalls schlimme Folgen haben, obgleich diese im Allgemeinen nicht so gefährlich sind, als man früher annahm.

Verfälschung. Die berüchtigtste ist die des Brotes mit Kupfervitriol, welche in Belgien, mehr noch in Frankreich (26 Bäcker in Calais), wie auch noch in einigen Provinzen von Südholland (Zeeland) vorkam. Ferner gehört hierher die Anwendung von Kupferfarben zum Färben des grünen Thees, welche jedoch

*) Dies geht aus den Beobachtungen Audouard's und Chevallier's hervor und widerspricht geradezu den Angaben Orfila's, wonach die „Emanations de cuivre" am gefährlichsten sein sollten. Uebrigens soll die Verarbeitung des Rothkupfers weniger Nachtheile bringen, als die des Messings und derartiger Legirungen.

nicht sehr häufig ist. Richter junior fand 19 Proben mit Cuprum carbonicum (in Deutschland) gefärbt; vergl. noch darüber die Pflanzengifte, und zwar den Artikel „Thee"). Auch Conditorwaaren, Cajaputöl, Liqueur d'absinthe und wahrscheinlich noch andere Spirituosen, Austern (sogenannte „groen-baarden") fand man schon mit Cuprum carbonicum, aceticum oder chloratum gefärbt. Manche Destillate können auch durch die Apparate selbst kupferhaltig werden; die Behauptung von Dr. Argenziano, nach welcher gewisse Weinsorten in Italien absichtlich zur Erhöhung des Wohlgeschmacks (?!) mit metallischem Kupfer behandelt würden, klingt sehr unwahrscheinlich. Zufällige Verunreinigung mit Kupfer kann noch vorkommen bei Zucker (in Folge der Behandlung desselben in unreinen kupfernen Gefässen), bei Syrup (Klären mit Sulfas cupri), bei Succus liquiritiae, wie noch bei Austern und Muscheln durch den Kielbeschlag der Schiffe mit Kupferplatten.

Vergiftungsdosen.

297 Obgleich wiederholt die Beobachtung gemacht wurde, dass eine hohe Dosis dieser Gifte (z. B. $^1/_2$ bis 1 Unze Cuprum sulfuricum) ohne tödtliche Wirkung genommen wurde*), indem durch das heftige Erbrechen der grösste Theil desselben wieder aus dem Magen herausgeschafft wird, so haben dennoch auf der anderen Seite klinische Beobachtungen und Versuche an Thieren gezeigt, dass unter gewissen Umständen 6 bis 8 Gran Cuprum sulfuricum oder aceticum bereits eine lebensgefährliche Gabe für den Menschen sein können. (Van Hasselt bemerkt dabei, dass ihm deshalb die in den Handbüchern der Arzneimittellehre angegebenen Dosen von 6 Gran pro dosi (V. D. Water), mehrmals wiederholt (Oesterlen), besonders aber die Scrupeldose einiger englischen Aerzte in den gewöhnlichen Fällen zu hoch vorkomme; denn, wenn das Erbrechen ausbleibe, so stehe das Leben des Patienten auf dem Spiel.)

Ferner wird noch die Thatsache bestätigt, dass sehr geringe, selbst durch den Geschmack wenig oder nicht wahrnehmbare Mengen zufällig bei der Zubereitung von Speisen und Getränken gebildeter pflanzen- oder fettsaurer Kupfersalze mehrmals lethale Wirkung äusserten. (Mair fand, dass das mit Leinöl angeriebene

*) Pelikan schliesst aus seinen Versuchen, dass Kupfersalze, in grösseren Dosen gegeben, relativ viel schwächer wirken, als bisher angenommen wurde; dagegen glaubt er nicht, dass in kupfernen Geschirren gekochte Speisen andere als vorübergehende Symptome hervorzubringen im Stande seien. (Dessen Beiträge zur gerichtlichen Medicin etc., 1858, S. 187.)

Kupferoxyd (in wiederholten Gaben von 1 bis 10 Gran) auf Katzen viel schneller und kräftiger wirkte, als das Oxyd allein.)

Wirkung.

298 Die Kupfergifte scheinen weniger verderblich auf den Organismus zu wirken, als die beiden vorhergehenden Metalle. (Nach Corrigan wirkt das Kupfer mehr auf das vegetative, das Blei mehr auf das animale Leben.) Kleine Mengen werden besser vertragen, wie auch die Gewohnheit die Wirkung solcher sehr schwächt. Diese Gifte gehören zu den irritirenden, leicht corrosiven.

Die örtliche Einwirkung derselben beruht auf der chemischen Vereinigung der Oxyde mit dem Eiweisse oder anderen Proteinverbindungen der berührten Gewebstheile. (Nach Mitscherlich soll die Verbindung eine aus Eiweiss und basisch schwefelsaurem Kupferoxyd (natürlich bei Anwendung dieses Salzes) sein; wahrscheinlicher ist jedoch die Ansicht Mulders, wonach die entstehende Verbindung einfach ein Kupferoxydalbuminat sei, indem auch Lieberkühn*) in dem durch Kupfervitriol in einer Eiweisslösung verursachten Niederschlage nur geringe Mengen von Schwefelsäure finden konnte. Auch Schroff**) ist der Meinung und nimmt dabei an, dass die frei gewordene Schwefelsäure corrodirend auf die Magenwandungen wirke.)

Was die entfernte Wirkung betrifft, so wird dasselbe auch für den Uebergang in das Blut angenommen, indem das gebildete Kupferalbuminat in den Säuren des Magensaftes, wie auch durch Alkalien (Galle im Zwölffingerdarm) gelöst, in das Blut übergehen kann. Von allen Organen scheint die Leber am meisten afficirt zu werden, wie auch zufolge angestellter Versuche an Thieren die Milz. (Wibmer fand besonders in der Leber das genommene Kupfer angehäuft; Bouchardat giebt ferner an: „Les sels de cuivre paraissent se cantonner exclusivement dans la circulation hepatique".)

Die Elimination geht nicht sehr rasch vor sich; sie kann jedoch unter Vermehrung der Gallensecretion und durch den Urin stattfinden, vielleicht auch durch die Speichel- und Bronchialabsonderungen. Letztere Wege nehmen nämlich Danger und Flandin an, welche mit Anderen die als feststehend zu betrachtende Elimination durch die Nieren in Abrede stellen. Dieselben fanden in dem Speichel, wie auch in den expectorirten Sputis deutliche Kupferreaction, was jedoch nicht als Beweis dienen kann, indem diese Reaction auch von abgestossenem und noch mit Kupfer verbundenem Epithel der Mund- und Rachenschleimhaut abhängen könnte.

*) Poggend. Annal. Bd. LXXXVI, S. 121. — **) Pharmakologie S. 307.

Symptome acuter Vergiftung.

299 Bei dem Kupfer ist im Gegensatze zum Blei die acute Vergiftungsform von grösserer Wichtigkeit als die chronische.

Die ersten Symptome treten hier nicht immer gleich rasch nach der Aufnahme des Giftes auf; so kennt man einige Fälle, wo jedoch wahrscheinlich weniger lösliche Kupferverbindungen genommen worden waren, wo dieselben angeblich erst nach Verlauf von 2 bis 10, selbst nach mehreren Stunden sich einstellten.

Die bereits entwickelte Intoxikation liefert das Bild einer heftigen Gastroenteritis mit Affection der Leber. (Die dicken Gedärme sollen mehr als die dünnen ergriffen werden, weshalb auch Schönlein diese Vergiftung als eine Colonitis oder Colitis toxica beschreibt.)

Als mehr eigenthümliche Symptome beachte man den ekelhaften, anhaltenden Kupfergeschmack, besonders beim Aufstossen; den starken Speichelfluss mit unaufhörlichem Ausspucken, mitunter mit Bronchialfluss; das heftige Erbrechen, wobei das zuerst Ausgebrochene eine blaue oder grüne Farbe zeigt; die meist blutige Diarrhöe (nach Blandet, zum Unterschiede von der Bleikolik) mit Brennen am After und häufig nachfolgender Tympanitis; (die ausgeleerten Faeces werden mitunter später durch Bildung von Sulfuretum cupri in den dicken Gedärmen dunkelbraun); die oft erst später eintretende icterische Färbung der Haut, der Sclerotica und des Urins und besonders die fast constant auftretenden Kopfschmerzen.

In hochgradigen Fällen folgen schmerzhafte Krämpfe, namentlich Schlund- und Wadenkrämpfe, Convulsionen, Lähmungserscheinungen mit Verlust der Sensibilität, Kälte der Haut und schliesslich der Tod, oft rasch (beispielsweise nach vier bis zwölf Stunden), meist jedoch viel später.

Anmerkung. In Fällen, wo die ersten Symptome lange ausbleiben, zeigt sich, wie bei Arsenik, eine mehr paralytische Vergiftungsform, bei welcher besonders die letzte Symptomenreihe, ohne vorausgegangene irritirende Wirkung, beobachtet wird. (Beide Formen können bei oberflächlicher Beobachtung mit Cholera verwechselt werden.)

Chronische Vergiftung.

300 Als consecutive Krankheitszustände können Magenkrampf, Kolikschmerz, Darmgeschwüre mit ihren Folgen zurückbleiben.

Die ursprünglich chronische Vergiftung, gewöhnlich als Dys-

crasia aeruginalis beschrieben (jedoch der Conformität mit den übrigen Metallvergiftungen wegen besser als „Aeruginismus“ zu bezeichnen) ist seltener und viel weniger bekannt, als die Bleidyscrasie.

In ihren niederen Graden und wo die örtliche Affection fehlt, wird dieselbe als Hydrämie aufgefasst und mit Scorbut verglichen. Die wichtigsten Symptome sind: Bleichsucht, Abmagerung, allgemeine Muskelschwäche, besonders aber eine eigenthümliche Affection des Zahnfleisches, welches einen purpurrothen Saum zeigt, wobei das Zahnfleisch selbst von den Zähnen zurückgezogen wird. (Corrigan und Andere.) Zeigt sich diese Vergiftung mehr localisirt, so kann man zwei besondere Hauptformen unterscheiden, nämlich: Colica aeruginalis und Paralysis aeruginalis.

Die chronische Kupferintoxikation wurde lange Zeit verkannt und die als Folge derselben bezeichneten Krankheitszustände einer vermutheten Beimengung von Blei zu dem Kupfer zugeschrieben, obgleich dieses viel seltener als das Zink zu Legirungen verwendet wird.

Blandet schien das selbständige Bestehen dieser Intoxikation bewiesen zu haben, als er von Chevallier und Bois du Loury*) Widerspruch dagegen erfuhr, von Corrigan aber energisch unterstützt wurde. Ausser den genannten Symptomen sollten sowohl beim Schmelzen des Kupfers, als auch durch Aufnahme kleiner Kupfertheile beim Einathmen die Luftwege mehr oder minder sich ergriffen zeigen, bei hartnäckigem Husten (Coryza aeruginalis, Asthma aeruginale), etc.

Uebrigens ertheilt der tägliche Verkehr mit Kupfer, auch ohne dass pathologische Zustände auftreten, den damit beschäftigten Arbeitern eine grünliche Färbung der Haut, selbst der Haare, wie auch die Ausscheidungen des Darms und der Blase einen Gehalt an Kupfer zeigen, was sich in den Aborten in Fabriken etc. durch einen oft starken grünen Niederschlag an den steinernen Abflussröhren jener Locale zu erkennen giebt. (Falkoner, Patissier, Audouard.)

Colica aeruginalis.

301 Die Kupferkolik ist, bei bestehender Obstipation, leicht mit der Bleikolik zu verwechseln, und kann von dieser unterschieden werden:

1) Durch den schnelleren und gutartigeren Verlauf, wenigstens was Hartnäckigkeit und Gefahr betrifft.

2) Durch das gleichzeitige Auftreten gallartigen Erbrechens.

3) Durch die Vermehrung des an und für sich nicht so heftigen Schmerzes bei Druck auf den Unterleib.

4) Besonders aber durch den Ausgang in Diarrhöe, wobei meist blutige**) und grün gefärbte Stühle erfolgen.

---

*) Annal. d'hygiène publ. 1850. — **) Blandet legt darauf besonders Gewicht; siehe §. 299.

Orfila giebt ferner noch als differentielles Merkmal für die Kupfervergiftung das vorhandene Fieber an; meist folgt hier auch Enteritis.

Obgleich Pidoye, Robiquet und Andere die Kupferkolik der Bleikolik gleichstellen, bemerkt Blandet, dass diese Ansicht darin ihren Ursprung finde, dass man die Kupferintoxikation weniger kenne, weil die davon befallenen Arbeiter selten in Behandlung kämen.

Paralysis aeruginalis.

302 Diese Form wurde viel seltener beobachtet, soll jedoch nach Einigen auf gleiche Weise verlaufen, wie die Bleilähmung. Nachdem vorher sich die bekannten Symptome von Spinalirritation zeigten, soll sich diese Lähmung auch vorzüglich auf die Extensoren des Vorderarms beschränken.

Corrigan nimmt diese Form nicht als bestehend an; auch Blandet spricht nicht von der Kupferparalyse und schreibt die Affectionen des Nervensystems, welche bei Kupferarbeitern vorkommen, grösstentheils dem Zink (in dem Messing) zu.

Reactionen.

303 Die Kupferverbindungen sind im Allgemeinen leicht kenntlich an ihrer grünen, blauen oder blaugrünen Farbe und dem ekelhaften metallischen Geschmack. Chemisch sind sie durch folgende Reagentien nachzuweisen:

Schwefelwasserstoff bewirkt in ihren Lösungen einen braunschwarzen Niederschlag, welcher in verdünnten Säuren und Alkalien unlöslich ist.

Ferrocyankalium, einen braunrothen Niederschlag.

Liquor ammoniae zuerst Trübung, dann grünblauen, im Ueberschusse des Reagens mit schön dunkelblauer Farbe löslichen Niederschlag.

Aetzkali erzeugt einen hellblauen Niederschlag. (In Ermangelung dieses kann man sich einer gesättigten Seifenlösung bedienen; träufelt man in diese die verdächtige kupferhaltige Lösung, so bilden sich hellblaue Streifen in derselben.)

Ferner kann man durch das Einlegen eines polirten eisernen Stäbchens, besonders nach Zusatz von etwas Salzsäure, sich von der Gegenwart des Kupfers in Lösung überzeugen, indem letzteres dadurch reducirt und mit braunrother Farbe auf jenem niedergeschlagen wird. Am besten bedient man sich hiezu einer blanken Messerklinge, welche man jedoch, zur besseren Vergleichung, nur halb

in die Lösung einführt. (Zur Auffindung sehr geringer Mengen von Kupfer bedient sich Boutigny einer stählernen Nadel, welche er an einem Pferdehaare befestigt in der angesäuerten Flüssigkeit aufhängt. Um in solchen Fällen den Ueberzug sicher als Kupfer zu erkennen, behandelt man denselben mit Liquor ammoniae, welcher ihn bei Zutritt der Luft unter Bildung von Kupferammonium blau färbt.)

Auch mit Soda können Kupfersalze bei Behandlung mit dem Löthrohre auf Kohle durch die Bildung rother, glänzender Metallblättchen, welche auf der Kohle keinen Anflug bilden, erkannt werden. Andere Reductionsmittel sind noch der Phosphor, Zucker (Trommer'sche Probe), der Apparat von Döbereiner (Zinkstäbchen mit angelöthetem Platindraht) etc.

Behandlung der acuten Vergiftung.

304 Mechanische. Da die Kupfersalze schon an und für sich stark emetisch wirken, so ist es selten nöthig, Brechmittel zu reichen; sollte dies jedoch dennoch nothwendig sein, so dürften die mechanisch wirkenden oder verdünnenden ausreichen. Bleiben die ersten Symptome lange aus, so sind meist die Kupfergifte schon weiter im Tracte vorgedrungen, weshalb man dann besänftigende Clysmata und milde Purgirmittel, wie z. B. Manna, Milchzucker, jedoch kein Oleum ricini oder andere Oleosa, welche die Lösung des Kupfers begünstigen, reichen muss. (Auch die oft als Hausmittel gebräuchliche Anwendung des Essigs ist verwerflich, indem dadurch nur die Wirkung des Kupfers begünstigt wird (Drouard; vergl. auch §. 297.)

Chemische. Als die praktischsten der zahlreichen Gegengifte des Kupfers werden das Eiweiss, der Zucker und Magnesia usta empfohlen.

Das Eiweiss bildet mit allen löslichen Kupfersalzen eine in Wasser unlösliche Verbindung von Kupferoxydalbuminat; die Bildung dieser letzteren erfolgt rasch, weshalb Eiweiss oder andere solches enthaltende Flüssigkeiten, wie Milch etc. gereicht werden müssen. Uebrigens dürfen solche Stoffe nicht in zu grosser Menge gegeben werden, weil das gebildete Albuminat im Ueberschusse des Eiweisses und auch in den Säuren des Magensaftes, wie dies Mulder nachweist, gelöst wird. Orfila giebt an, dass das Weisse von einem Ei genüge, um 5 Gran Cuprum aceticum zu neutralisiren; Taylor will dagegen das Eiweiss reichlich gereicht wissen, weil das Kupferalbuminat im Ueberschusse der sauren Lösungen der Kupfersalze gelöst würde. Es ist deshalb nöthig, sich vorher von der Menge des genommenen Giftes zu unterrichten. Vielleicht könnte

noch ein Zusatz der auch für sich schon von Bussy und Roucher empfohlenen Magnesia usta sich nützlich erweisen, indem dieselbe die freie Säure auf alle Fälle neutralisirt.

(Die Milch ist auch noch wegen ihres Gehaltes an Milchzucker zweckmässig.) Der Zucker reducirt die Kupfersalze theilweise zu Metall, theilweise zu minder wirksamen Kupferoxydul; doch findet diese Reduction, wenigstens mit dem gewöhnlichen Rohrzucker, bei der Temperatur des Magens und ohne Zusatz von Alkali nur sehr langsam und unvollständig statt. Deshalb gebe man dem Milchzucker, Traubenzucker oder Honig, welche leichter reduciren, den Vorzug. Die Saccharina scheinen nebstdem die Eigenschaften zu besitzen, die Resorption des Giftes zu verzögern (I, §. 18), ferner, auf noch nicht erklärte Weise, die heftigen Magenschmerzen und das Erbrechen zu lindern, und in hohen Dosen Stuhlgang zu bewirken, weshalb van Hasselt in vorkommendem Falle die Darreichung von Eiweiss nebst irgend einem der angeführten Saccharina in Milch gelöst empfiehlt.

Die Anwendung des Zuckers gegen Kupfervergiftung wird von mancher Seite angefochten, obgleich dieselbe schon längst als ökonomisches Hülfsmittel bekannt ist und verschiedene günstige Erfolge damit erzielt wurden. Postel rühmte schon vor einigen Jahren den Zucker als Gegenmittel, wogegen jedoch Orfila entschieden auftrat. Dieser begründet seine entgegengesetzte Meinung damit, dass zur Reduction eine hohe Temperatur, selbst Kochhitze nöthig sei, wie auch seine Versuche an Thieren negative Resultate ergeben hätten. Uebrigens darf hier nicht vergessen werden, dass das reducirende Vermögen des Zuckers nicht nur von dem Wärmegrade abhängig ist, sondern auch von der Art des dazu verwendeten Zuckers, ob Rohr- oder Traubenzucker, von welchen der letztere leichter reducirt. Ferner haben Beide übersehen, dass eine Reduction nur bei Zusatz von Aetzkali stattfindet, was der praktischen Brauchbarkeit dieses Gegenmittels sehr im Wege steht. (Clarus empfiehlt besonders den Milchzucker, Duflos den Honig.)

Was die Magnesia usta betrifft, so kommt dieser allerdings die Eigenschaft zu, das Kupferoxyd aus seinen Verbindungen niederzuschlagen. Als weniger häufig in Haushaltungen vorhanden, muss dieselbe den beiden ersten Gegenmitteln nachstehen, doch kann sie noch zur Nachkur dienen.

Ausser diesen Antidota sind noch verschiedene andere Stoffe als solche vorgeschlagen worden, besonders Eisenmittel, obgleich die Erfahrung bis jetzt noch keine Beweise für die Brauchbarkeit derselben lieferte. Hierher gehören: Limatura ferri (Payen und Andere), theils für sich, theils mit Limatura argenti (Horsley), oder mit Limatura zinci (Dumas); von Bouchardat wurde das Ferrum

hydrogenio reductum empfohlen, von Sandras Ferrum sulfuratum hydraticum, von Orfila und Schrader das Ferrocyankalium; von Bénoist das Natron bicarbonicum etc. Van Hasselt hält es für rathsam, in Fällen, wo viel Kupfer eingeführt wurde, auf die Anwendung des Eiweisses und Zuckers, die eines der angeführten Mittel, am besten des Schwefeleisens, folgen zu lassen, indem dann diese in dem Darmrohre ihre chemische Wirkung fortsetzen könnten.

Organische. Meist sind entzündungswidrige Mittel, erweichende (jedoch keine Oleosa) und beruhigende Mittel (besonders Opiacea) im Beginne indicirt. Darauf lasse man diuretische und purgirende Mittel folgen, um das resorbirte Kupfer mit dem Harn und der Galle auszutreiben. Vielleicht könnte noch mit Vortheil gegen den auftretenden Speichel- und Bronchialfluss der Gebrauch verschiedener Sialagoga (Kauen von Ingwer, Rad. pyrethri etc.) und von Expectorantien (Decoct. senegae, Acidum benzoicum) versucht werden.

Bei der paralytischen Form nahm man seine Zuflucht, wie bei dem Arsenik (§. 276) zu erregenden Mitteln. (Guérard sah in einem derartigen Falle günstigen Erfolg von der Anwendung einer Potio vinosa mit Tinctura cinnamomi.)

Behandlung des Aeruginismus.

305 Zuverlässige, chemische, die Elimination zurückgehaltenen Kupfers befördernde Mittel sind für die chronische Kupfervergiftung nicht bekannt. Man findet hierzu die Anwendung einer „Limonade sulfurique" empfohlen, um durch die Schwefelsäure die festen Kupferverbindungen zu lösen. (Hannon hat auch zu diesem Zwecke, wie bei Arsenik, §. 277, den Salmiak als Lösungsmittel vorgeschlagen; Blandet verordnet den Kupferarbeitern mit Recht als Prophylacticum den täglichen Gebrauch von Milch, Eiweiss und Zucker.)

Gegen die Kupferkolik hat sich besonders der Gebrauch von Opiacea sowohl innerlich, wie auch in Form von Umschlägen auf den Unterleib, als zweckmässig erwiesen. Die oft nachfolgende Enteritis ist nach allgemeinen Regeln zu bekämpfen.

Gegen die mögliche (?) Kupferlähmung werden dieselben Mittel wie bei dem Blei empfohlen.

Leichenbefund.

306 Ausser den gewöhnlichen Entzündungsproducten, nicht allein im Magen und in den Gedärmen, besonders im Rectum (blutige und melanotische Erosionen etc.), beobachtete man circumscripte Verschwärung, und in einem einzelnen Falle selbst Perforation (?).

Als mehr charakteristische Leichenerscheinungen gelten mitunter die starke icterische Hautfarbe und zuweilen das Vorhandensein blauer, grüner und brauner Flecken oder Incrustationen auf den Schleimhäuten des Speisekanals, welche in Folge der Fällung theilweise zersetzter Kupfersalze auftreten.

Bei Kupferarbeitern will man auch schon die Knochen hellgrün gefärbt gefunden haben; übrigens lässt sich bis jetzt die Colica und Paralysis (?) aeruginalis noch nicht vollkommen von der durch Blei verursachten pathologisch-anatomisch unterscheiden. (Mair fand bei seinen Versuchen an Thieren auch die Leber erweicht und degenerirt.)

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

307 Bei dieser ist namentlich in das Auge zu fassen:

1. Dass Spuren von Kupfer normal oder physiologisch in verschiedenen Organen des menschlichen Körpers gefunden werden. Barse, Heroy, Devergie, Lesueur, Orfila und Andere haben dies gegen Flandin und Andere festgestellt. Das normale Kupfer, von welchem sich in den gesammten Eingeweiden des Menschen nicht mehr als 30 bis 40 Milligramme vorfinden, kann besonders aus der Leber nach dem Einäschern gewonnen werden (siehe Orfila). Bei Vergiftungen hat man auch besonders in den Faeces noch Kupfer zu suchen, worin dasselbe häufig als Schwefelkupfer enthalten ist; bei der oft nöthigen Einäscherung berücksichtige man, dass dasselbe als Chlorkupferammonium sich verflüchtigen kann, und zwar unter dem Einflusse der Chlorverbindungen und des aus thierischen Stoffen gebildet werdenden Ammoniaks (Georges).

2. Dass Spuren dieses Metalles, herrührend von genossenen Speisen und Getränken (Weizenbrot, Ochsenfleisch, Kaffee; nach Liebig nimmt der Mensch täglich aus ersterem allein 2 bis 3 Milligramme Kupfer auf), oder aus den verwendeten Gefässen, in den Magencontentis vorkommen können.

3. Dass die gefundene Kupferreaction von der Darreichung von Cuprum sulfuricum, als Brechmittel bei anderen Vergiftungen gereicht, herrühren kann. Hierbei kann dann die Frage entstehen, ob

der Tod Folge des vorher genommenen Giftes oder des gereichten Brechmittels war.

4. Dass Kupfertheile in ungewöhnlicher Menge pathologisch angehäuft sein können, z. B. in der Galle, namentlich aber in den Gallensteinen.

5. Dass Kupfer in den Reagirutensilien, besonders in dem Filtrirpapiere, vorhanden sein kann.

6. Dass einige Kupferreactionen bei oberflächlicher Untersuchung mit denen des Nickels, Urans und Titans verwechselt werden können.

So geben Nickelsalze, welche auch eine grüne Farbe besitzen, eine übereinstimmende Reaction mit Ammoniak, wie das Kupfer; die des Urans eine ähnliche mit Ferrocyankalium etc. Die Unterscheidung ist jedoch bei genauer Prüfung nicht schwierig, wie auch Taylor angiebt.

Viertes Kapitel.

Quecksilber, Hydrargyrum.

308 Das Quecksilber kann in jeder vorkommenden Form in höherem oder geringerem Grade giftig wirken, nicht bloss in fein vertheiltem Zustande, wie in den Quecksilberdämpfen, dem Unguentum hydrargyri, den „blue pills" der Engländer etc., sondern auch in flüssiger Form, wenn es entweder durch mechanische Hindernisse im Darmkanale zurückgehalten wird, oder wenn es in oft wiederholten kleinen Dosen eingeführt wird. (Van Hasselt bemerkt hierbei, dass Christison, Taylor, Sobernheim und Andere, sich auf die bestimmte Aussprache der Gesellschaft der Aerzte in Berlin stützend, mit Unrecht annehmen, dass das metallische Quecksilber keine tödtliche Wirkung äussere. Uebrigens dürfte in allen solchen Fällen das metallische Quecksilber, welches in fein vertheiltem Zustande sehr leicht oxydirbar ist, erst in eine Oxydationsstufe übergeführt worden sein, ehe es eine giftige Wirkung ausübt.)

Man kennt eine Anzahl giftiger Verbindungen dieses Metalles, welche als stark wirkende (*fortiora*) und mildere (*mitiora*) unterschieden werden können. Zu den ersteren rechnet man die Oxydverbindungen und die diesen entsprechenden Chloride, Jodide etc., zu den letzteren gehören die Oxydulverbindungen und die Chlorüre, Jodüre etc. Die wichtigsten sind:

Quecksilberoxyd, Oxydum hydrargyri, auch rother Präcipitat genannt;

Quecksilberchlorür (Calomel), Protochloruretum hydrargyri;

Quecksilberchlorid (Sublimat), Deutochloruretum hydrargyri.

Die Verbindungen des Quecksilbers mit Jod: Proto- und Deutojoduretum hydrargyri; die Bromverbindungen desselben: Proto- und Deutobromuretum. (Nach Einigen entspricht das Jodür und Bromür hinsichtlich der Wirkung der des Calomel, das Jodid und Bromid der des Sublimats, was jedoch van Hasselt nicht ganz für richtig hält, indem man gewiss das Jodür nicht in denselben Dosen reichen dürfe wie Calomel.)

Quecksilbercyanür und Cyanid; neben der Cyanwirkung tritt noch die der Mercurialia mit in Rechnung.

Liquor hydrargyri nitrici oxydulati (Liquor Bellostii) und oxydati.

Hydrargyrum chromicum (Chromroth), ein rother Farbstoff.

Aqua phagadaenica nigra (Aqua calcis mit Calomel) und rubra (dasselbe mit Sublimat), und noch verschiedene andere seltener gebrauchte Mercurialia, wie:

Mercurius praecipitatus albus (Hydr. amidato-bichloratum), der weisse Präcipitat, Mercurius solubilis Hahnemanni, fälschlich gewöhnlich Hydr. oxydulat. nigr. genannt, Hydrargyrum sulfuricum basicum (Turpethum minerale), Hydrargyrum phosphoricum oxydulat. und oxydat. etc. etc. Die Schwefelverbindungen sind nicht sehr stark wirkend, namentlich Hydrargyrum sulfuratum nigr. und stibiato-sulfuratum, auch Aethiops mineralis und antimonialis genannt; der Zinnober, Hydrargyrum sulfuratum rubrum, wurde früher von Oesterlen, Christison, wie auch früher von Orfila als nahezu wirkungslos betrachtet; in der letzten Ausgabe seiner Toxikologie führt Orfila denselben doch unter den Giften auf. Der Zinnober wirkt jedoch nur schwach und kann nach Pereira zu $1/2$ Drachme im Tag gereicht werden. Kramer und Smith fanden hohe Dosen für Thiere giftig.

Ursachen.

Giftmord. Hierzu scheinen die Mercurialien nicht geeignet zu sein, was der abscheuliche Geschmack der stark wirkenden und die weniger sicher tödtlichen Eigenschaften der schwächeren genügend erklären. Dennoch kennt man verschiedene Beispiele absichtlicher Darreichung aus früherer und späterer Zeit, welche besonders bei Kindern und Kranken, oder in wiederholten Dosen versucht 309

wurde. (So soll sich die berüchtigte Giftmischerin Brinvilliers besonders des Sublimats bedient haben; in früheren Jahren versuchte man auch metallisches Quecksilber zu gleichen Zwecken, jedoch nach Pijl und Anderen ohne Erfolg. Christison führt unter 930 gerichtlichen Fällen neuerer Zeit 30 an, wo von Mercurialien Gebrauch gemacht wurde. Van Hasselt erwähnt einen Fall aus Amsterdam, wo ein Vater sein Kind, welches in einer Lebensversicherung stand, durch fortgesetzte Darreichung von Calomel tödtete.)

Selbstmord. Hierzu wurde schon sehr häufig, und zwar in ausserordentlich hohen Dosen, Sublimat angewendet; andere Fälle sind noch bekannt mit rothem Präcipitat, Cyanquecksilber, salpetersaurem Quecksilber etc.

Oekonomische Vergiftung. Durch den Aufenthalt in Räumen, wo Quecksilber verdunstet, z. B. in einem Locale, wo früher eine Spiegelfabrik war, oder wo eine beim Zerbrechen einer Barometerröhre auf den Boden geschüttete Menge Quecksilber nicht beseitigt wurde, etc. Ferner durch den Gebrauch von Quecksilber gegen Ungeziefer (Verdunsten desselben gegen Cimex lecticularius; Ung. mercuriale gegen Kopfläuse; Sublimat gegen Ratten; Mercurialkrankheiten in Folge Verdampfens von Quecksilber gegen Wanzen beobachtete in grossem Maassstabe Lefèvre im Marinespital zu Rochefort; in kleinerem Maassstabe wurden schon öfter solche Fälle mitgetheilt; Lange sah in Folge dessen ein Kind sterben *). Durch den zu reichlichen Gebrauch gewisser Cosmetica (namentlich Waschungen mit Sublimat etc.); durch Unvorsichtigkeit (Naschen von Calomel statt Zucker, von spirituösen Lösungen von Sublimat, welche zum Gebrauche als Antisyphilitica dienen sollten, und endlich durch das sogenannte „Sublimatessen", wie solches als erregendes Mittel in dem Orient gebräuchlich ist. (Dieser Missbrauch findet nach Pouqueville und Byron in derselben Absicht statt, wie das Opiumkauen bei denselben Völkern und der dadurch hervorgerufene Zustand soll besonders angenehm (?) sein. So soll Soleyman in Constantinopel einer der berüchtigsten Sublimatesser gewesen sein, ein Opiumesser in Brussa soll täglich 2 Scrupel Sublimat neben einer entsprechenden Quantität Opium genommen haben. (Man vergleiche darüber das bereits bei Opium Angeführte.) Tschudi giebt an, dass auch in Peru und Bolivia Sublimatesser gefunden würden. Doch dürften solche Angaben von übertrieben grossen Dosen, wie bereits

---

*) Vergleiche einen Artikel von van Hasselt in „Nederlandsch Lancet", Jahrg. IV, S. 469.

auch Christison und Taylor bemerken, nur sehr vorsichtig aufgenommen werden.)

Technische Vergiftung. Der gefährliche Verkehr mit diesem flüssigen und flüchtigen Metalle giebt häufig Veranlassung zu chronischen Vergiftungen; besonders sind solchen ausgesetzt: Die Spiegelbeleger, Vergolder, Barometer- und Thermometerfabrikanten, die Arbeiter in Knallquecksilber- und Zündhütchenfabriken, besonders aber die Arbeiter in den Quecksilbergruben (bei entstehenden Bränden in solchen Gruben leiden auch die Bewohner der umliegenden Gegenden; so giebt Galtier an, dass bei dem grossen Brande in den Minen von Idria in Illyrien bei 900 Personen Quecksilberkrankheiten auftraten, wobei selbst solche in einer Entfernung von 6 Meilen (?) ergriffen wurden.) Aehnliche Beobachtungen wurden schon gemacht bei Stahlgraveurs, bei Kattundruckern, Hutmachern, Schrotgiessern, bei Schornsteinfegern (welche die Kamine von Vergoldern reinigten); bei der Mannschaft von Schiffen, welche Quecksilber in Ladung haben (so auf dem Triumph, Phipps, der Medusa, wo durch das Bersten der Gefässe sich so viel Quecksilber verflüchtigte, dass alles an Bord befindliche Kupfer davon amalgamirt wurde; alle Thiere im Schiffe starben, die ganze Equipage wurde von Quecksilberkrankheiten befallen, einige Matrosen starben.) Ferner kam schon eine derartige Vergiftung vor bei Landleuten und Hirten (zufolge wiederholter Waschungen des Viehes mit Sublimat), bei Chemikern und Apothekern etc.

Medicinale Vergiftung. Häufig schon ist die Anwendung des Quecksilbers gegen Syphilis in den Händen Unbefugter oder Pfuscher ein wahrhaftes Gift geworden, besonders in früherer Zeit, und es scheint durchaus nicht ungegründet zu sein, wenn Einige behaupten, dass manche Zustände, welche früher als Formen der Syphilis beschrieben wurden, nichts anderes als solche einer chronischen Quecksilberintoxikation gewesen seien.

Die wichtigsten Fälle waren Folge:

1) Innerlicher Anwendung von Mercurialien in zu hohen Dosen, besonders in den tropischen Gegenden, oder von Calomel in Verbindung mit Säuren (in gekochtem Obste, Bouillon). So wurden vor einigen Jahren durch Darreichung einer zu hohen Dose Sublimat aus Missverständniss 200 Syphiliskranke im Hôpital des Vénériens in Paris zugleich vergiftet, durch rechtzeitige Hülfe Cullerier's jedoch alle gerettet. Einen ähnlichen Fall beobachtete Mulder in Rotterdam bei 16 Patienten; Fälle von Vergiftung mit Calomel unter Zusatz von Säuren theilen Bonewyn und Wislin etc.

mit; einen tödlichen Fall in Folge zu reichlichen Calomelgebrauchs meldet Heymann aus Ostindien *). Aehnliche Zufälle entstanden nach zu lange fortgesetztem Gebrauch von Calomel und Turpethum minerale als Laxans, durch den Volksgebrauch der Pilulae coeruleae oder calomelhaltiger Wurmzeltchen, namentlich in England.

2) Aeusserlicher Anwendung, besonders durch Unbefugte, z. B. starker Räucherungen mit Zinnober oder Inunctionskuren, des Touchirens des Schlundes oder des Collum uteri mit Hydrargyrum nitricum, von Streupulvern, Salben oder Lotionen bei Bubonen, Geschwüren, Fistelgängen, Scabies und Intertrigo infantum. (Pibrac erwähnt schon drei Fälle mit tödtlichem Ausgange in Folge von Einstreuen von Sublimat in tief gehende Geschwüre.) Vielleicht gehört auch hierher die zu reichliche Anwendung des Smegma von Graefe und der Ricord'schen Abortivmethode bei Bubonen.

3) Von Verwechslungen, z. B. Abgabe von Sublimat statt Calomel, von Calomel oder weissem Präcipität statt Magnesia, von rothem Präcipitat statt Pulvis antispasmodicus etc.

Verfälschung und Verunreinigung. Hierher gehört die Verunreinigung des Calomels mit Sublimat, das Vorkommen von Quecksilberfarben (ausser an Spielwaaren) in Schnupftaback, in Oblaten, in candirtem Zuckerwerk, wie Mandeln etc. Quecksilberaffectionen wurden in Belgien beobachtet auf reichlichen Gebrauch von Pâte de jujubes oder de Regnault, wo die dazu benutzten Formen mit metallischem Quecksilber amalgamirt waren; auch durch die Milch von mit Quecksilber behandelten Kühen wurden solche beobachtet; so von Heppener in Dwingelo bei einer Bauernfamilie, etc.

Vergiftungsdosen.

310 Diese werden nicht nur durch das Alter, die Empfänglichkeit, das Klima und sonstige Einflüsse modificirt, sondern sie sind auch je nach dem betreffenden Präparate verschieden.

So vertragen Kinder, namentlich Säuglinge die Mercurialien besser, als Erwachsene, was man der Verschiedenheit des Magensaftes zuschrieb, indem bei Kindern jedenfalls weniger Chlorverbindungen vorhanden sind, weshalb auch Pflanzenfresser weniger empfindlich gegen Quecksilberpräparate sind. Der jeweilige Zustand des Patienten verdient gleichfalls Berücksichtigung, indem z. B. Scorbutkranke (?) selbst nicht die kleinsten Dosen von Calomel vertragen, sondern Salivation bekommen; die Gewohnheit; hier führt man gewöhnlich die Sublimatesser an, bei welchen 1, 2, 3 Drachmen im Tage, langsam stei-

*) Mil. Summier Zieken-rapport., Java, 1850.

gend gebraucht, ohne wesentlichen oder überhaupt sichtbaren Nachtheil blieben (??). Das Klima; wahrscheinlich ist die Toleranz der Drachmendosen von Calomel, wie solche von englischen Aerzten in Indien gereicht werden, dem heissen Klima zuzuschreiben. Johnston, Bennett und viele Andere, wollen bei Leber- und Darmleiden auf Darreichung von 1 bis 3 Drachmen Calomel im Tage keine Intoxikationserscheinungen gesehen haben; doch ist hierbei jedenfalls auch die Art der Krankheit zu berücksichtigen.

1) Metallisches Quecksilber.

Die Menge, welche gefährlich wirken kann, ist nicht bestimmt; doch will man nach innerlichem Gebrauche von 15 Gran der Pilulae coeruleae, wie nach Einreibung von 3 Drachmen Ung. mercuriale lethale Folgen gesehen haben.

Zwinger und Laborde beobachteten nach der Aufnahme von 4 bis 7 Unzen metallischen Quecksilbers Intoxikationssymptome; dies war jedoch bei Volvulus der Fall und die Affection erfolgte erst ein bis zwei Wochen nach dem Zurückbleiben des Quecksilbers. Uebrigens ist zur Genüge bekannt, dass das einfache Passiren grosser Mengen durch den Körper keine toxische Wirkung hervorbringt und das Quecksilber den Darmkanal unverändert verlässt, wie zahlreiche klinische Wahrnehmungen von de Haen, Hufeland, Franceschini, Sigmond etc. bei Menschen, wie auch Versuche von Gaspard, Scret und Orfila an Thieren bewiesen haben. Bei kleinen lange fortgesetzten Dosen bleibt jedoch die Wirkung nicht aus, wie van Hasselt sich durch Versuche an Kaninchen überzeugte *). Die blaue Quecksilbersalbe im frisch bereiteten Zustande wenigstens besteht nach der Ansicht Oesterlen's, Vogel's, Graham's (gegen Donovan), wie auch van Hasselt's aus einem Gemenge fein zertheilten metallischen Quecksilbers mit Fett. (Davon kann man sich durch Behandeln der Salbe mit Aether leicht überzeugen, während allerdings alte Salbe grössere oder geringere Mengen fettsauren Oxyduls enthält, wie meine eigenen Versuche mich überzeugten, während Kletzinsky selbst Oxydsalze fand; auch bei den „blue pills“ kommt es darauf an, wie lange dieselben zubereitet sind, indem auch hier sich nach einiger Zeit Oxydul bildet. Henkel.)

2) Calomel.

Mehrmals findet man angegeben, dass der Tod auf den Gebrauch von 20, 15, selbst 8 und 6 Gran, selbst auf weniger erfolgt sei; vielleicht wirkten jedoch da irgend welche Nebenumstände mit.

Derartige Mittheilungen machen Hoffmann, Lesser, Grattam, Pereira, Crampton, Taylor, Galtier; dabei will man mitunter auf 2 Gran heftige Wirkung gesehen haben. Man hat diese Folgen auf verschiedene Weise zu erklären gesucht, so Unzer „durch das zu hohe Alter des Calomels“ (?), Andere benutzten die bereits oben angegebenen Umstände (siehe Anfang dieses Paragraphen) zu ihrer Erklärung, oder vermutheten Sublimatgehalt. Mialhe, Orfila, Pettenkofer glaubten das Räthsel auf die Weise zu lösen, dass sie

*) Nederl. Lancet, Jahrg. V, S. 91.

die Vermuthung aussprachen, der Calomel könnte bei Gegenwart grosser Mengen von Chlornatium im Speisekanal, oder überhaupt vorhandener Chlorverbindungen schnell in Sublimat übergehen. Taylor und Winkler fanden diese Annahmen bei einer Anzahl von Versuchen keineswegs bestätigt, indem dieser Uebergang erst bei höherer Temperatur vor sich gehe, als diejenige des Magens sei, und dabei nur, wenn grosse Mengen von Chloralkalien zugegen seien und selbst dann nur in geringer Menge; selbst die Gegenwart von Acidum muriaticum gab negative Resultate, dagegen wirkte Chlorwasser rasch unter Bildung von Sublimat. Wäre obige Annahme richtig, so müsste eine derartige Wirkung häufiger vorkommen, indem obige Bedingungen fast in allen Fällen gegeben sind.

3) Sublimat.

8, 6, selbst 3 Gran pro dosi sind im Stande, bei dem Menschen eine tödtliche Vergiftung zu veranlassen. Dies wird durch Campbell's Versuchen an Thieren bestätigt, welcher 3 bis 5 Gran Sublimat in Hautwunden brachte; Fälle bei Menschen führen Portal, Barruël, Ollivier etc. an. Johnston sah selbst tödtliche Wirkung bei einem Selbstmörder nach kurzem Verweilen eines Stücks Sublimat im Munde. Uebrigens sind in Selbstmordfällen sehr hohe Dosen, meist 2 bis 4 Drachmen, benutzt worden; Landerer beobachtete selbst ein Beispiel mit $2^1/_2$ Unze.

4) Cyanquecksilber.

Man kennt zwei tödtliche Fälle; in dem einen waren 20, in dem anderen 10 Gran genommen worden.

5) Turpethum minerale.

Es ist ein Selbstmordfall, wo eine Drachme dieses Salzes genommen worden war, bekannt.

Wirkung.

311 Die Mercurialia gehören zu den irritirenden, zum Theil selbst zu den corrosiven Giften; die Art ihrer örtlichen Wirkung findet bei einigen derselben (besonders beim Sublimat, welcher als Typus der Corrosiva dieser Verbindungen zu betrachten ist) eine directe Erklärung in der Zersetzung des Sublimats und Wassers unter Bildung von Salzsäure und Quecksilberoxyd, welche beide mit dem Eiweiss und anderen Proteïnstoffen der organischen Gewebe schwer lösliche Verbindungen eingehen, wie Mulder nach seinen Untersuchungen angiebt und Rose, Marchand und Elsner bestätigen *).

---

*) Vergleiche Journal für praktische Chemie Bd. XVI, S. 129 und 383; Poggendorff's Annal. Bd. XXVIII, S. 132.

Auch die entfernte Wirkung scheint zum Theile auf einer ähnlichen Verbindung zu beruhen, welche das Quecksilber mit dem Eiweisse, dem Fibrin etc. sowohl in dem Blute als in den Organen eingeht. Sicher ist es, dass dabei zugleich eine Reduction der eingeführten Quecksilberverbindungen mit Niederschlagung des Metalles in den Geweben zu Stande kommen kann.

Es dürfte hier am Platze sein, die Ansicht Voit's *) über die Veränderungen des Quecksilbers und seiner Verbindungen im Organismus kurz zu erwähnen. Derselbe nimmt nämlich an, dass jede lösliche Verbindung des Quecksilbers, mit Ausnahme des Sublimats, sich immer mit dem Kochsalze des Blutes umsetzen und bei Oxydulverbindungen Calomel, bei Oxydverbindungen Sublimat bilden müsse. Wie Schönbein bewiesen hat, ist das metallische Quecksilber im Stande mit Wasser geschüttelt den gewöhnlichen Sauerstoff in Ozon umzuwandeln. Dasselbe fand Voit beim Calomel und er betrachtet deshalb die sonst ungewöhnliche Oxydation des Natriums im Kochsalze, welche erfolgt, wenn man es mit Calomel oder regulinischem Quecksilber zusammenbringt, als eine Wirkung des Ozons, welche unter den gewöhnlichen Verhältnissen ausserhalb des Körpers jedoch nur unvollständig zu Stande kommt.

Im Körper aber kommt das merkwürdige Verhalten der Blutkörperchen mit in Betracht, dass dieselben das gebildete Ozon rasch aufnehmen und an das Natrium abgeben, welches dadurch oxydirt wird, worauf das Chlor an das vorhandene Quecksilber tritt. Ferner wirkt noch das Eiweiss mit, den Vorgang der Bildung einer Chlorverbindung des Quecksilbers zu begünstigen, indem Voit fand, dass ein Gemisch von Eiweiss mit Calomel und Wasser sich in der Weise verändert, dass bei Abschluss der Luft der Calomel in Sublimat und metallisches Quecksilber, bei Zutritt von Sauerstoff aber, oder bei Gegenwart von Blut durch das Kochsalz des letzteren nur Sublimat und Natron gebildet werden. Letzteres oder das Alkali des Blutes überhaupt wird durch das übrige im Blute vorhandene Kochsalz gehindert, den im Blute auftretenden Sublimat wieder zu zerlegen, weshalb derselbe dann in Lösung bleiben muss. Voit stellt schliesslich in Folge seiner Versuche den Grundsatz auf, dass die Quecksilberpräparate sämmtlich durch das Chlornatrium in Quecksilberchloridchlornatrium verwandelt würden und dass überhaupt diese Verbindung in dem Körper bei der Resorption des Quecksilbers entstehen müsse. Diese Verbindung wird endlich (wie und wodurch ist bis jetzt nicht erklärt) im Körper, wie aus den Untersuchungen von Rose etc. (siehe oben) hervorgeht, wieder in Oxyd verwandelt, welches mit dem Eiweiss und Chlornatrium als eine schwer zersetzliche Verbindung lange im Körper verweilen kann und sowohl die Umsetzung stickstoffhaltiger Körper wie auch die bei der Gährung auftretenden Vorgänge verhindert. Voit bringt letzteres Verhalten des Quecksilbers deshalb auch in Beziehung zu den sogenannten Fermentationskrankheiten, wo dasselbe in Folge jener Bildungsvorgänge durch Aufhebung der abnormen Fermentationen (Zersetzung des Virus) günstig einwirkt.

---

*) Ueber die Aufnahme des Quecksilbers und seiner Verbindungen in den Körper, Augsburg 1857.

So scharfsinnig allerdings diese auf exacte Forschungen gegründete Ansicht ist, so lässt dieselbe dennoch mancherlei Bedenken zu; z. B. ist es unerklärlich, warum kleine Sublimatdosen energischer wirken, als grosse Calomeldosen, obgleich bei diesen Gelegenheit zur Bildung ziemlich bedeutender Mengen von Sublimat gegeben ist.

Die Mercurialien können, wenn sie in kleinen Mengen dem Körper eingeführt werden, wie das Blei, lange unbemerkt im Körper verweilen, endlich aber nach Art der Cumulativa wirken. Dieselben besitzen eine specifische Wirkung auf die Schleimhaut des Tracts, besonders des obersten Theils, hauptsächlich aber auf die Speicheldrüsen. Uebrigens können nahezu alle Organe durch diese Gifte afficirt werden.

Bei dem Auftreten des Speichelflusses bei lange andauernden Quecksilberkuren in kleinen Dosen scheint die dabei gewöhnliche Diät eine Rolle zu spielen; wenigstens trat bei mir keine Spur vermehrter Speichelabsonderung auf, nachdem ich bei sonst normaler Lebensweise zwei Monate lang versuchsweise 1 Gran englischen Calomel täglich nahm. (Henkel.)

Die Quecksilberverbindungen, seien dieselben in fester, flüssiger oder dampfförmiger Form, werden sehr leicht und schnell auf allen möglichen Wegen von dem Organismus aufgenommen; auch das metallische Quecksilber macht dabei keine Ausnahme. Die Resorption derselben ist sowohl chemisch und mikroskopisch, wie auch durch klinische und anatomische Untersuchungen unzweifelhaft bewiesen. Der chemische Nachweis von Quecksilber in dem Körper damit Vergifteter ist häufig missglückt, weshalb die Gegenwart desselben in vielen Flüssigkeiten des Körpers von Christison, Devergie und Anderen lange bezweifelt wurde. Später haben empfindlichere Methoden dasselbe fast in allen festen und flüssigen Theilen nachgewiesen; Buchner, Cantu, Kramer, Landerer, Orfila, van den Broek, Schneider und Andere. (Vergl. §. 316.) Ueber die Rolle, welche die im Körper physiologisch vorkommenden Chloralkalien bei der Resorption spielen, ist oben bereits Erwähnung gemacht worden; van Hasselt bemerkt darüber noch, dass, wenn auch im Allgemeinen ihr Einfluss nicht übersehen werden dürfte, so sei derselbe durchaus zur Erklärung der Wirkung nicht so nothwendig, wie manche mit Uebertreibung angäben.

Auch die Frage, welche Veränderung in der Zusammensetzung des Blutes durch das Quecksilber verursacht würde, ist noch nicht hinreichend erörtert.

Man hat dabei jedoch den wahrscheinlichen Unterschied in der ursprünglichen Wirkung grösserer Mengen nicht genug von

dem langsamen Einflusse kleiner Dosen auf das Blut ins Auge gefasst. Wenn in dem letzten Falle nach pharmakodynamischen Principien die Wirkung des Quecksilbers auf das Blut als eine antiplastische aufgefasst wird, wobei Verminderung des Faserstoffgehalts, der Zahl der Blutkörperchen und des Coagulationsvermögens, analog der skorbutischen Dyscrasie, eintreten soll, so darf in dem ersten Falle die Wirkung der örtlichen Entzündung, mit dadurch bedingter und wirklich dann vorhandener Vermehrung des Faserstoffs nicht übersehen werden.

Die Elimination der Mercurialia aus den zweiten Wegen scheint nur schwierig oder wenigstens unvollständig durch die normalen Verrichtungen der dazu bestimmten Organe, Nieren und Leber, vor sich zu gehen. Etwas leichter findet dieselbe durch die Speicheldrüsen und wahrscheinlich auch durch die Schleimhaut des Darmkanals und der Hautoberfläche statt. [Eckl fand Quecksilber in dem Schweisse, wie auch in den Bläschen von Eczema mercuriale; auch steht damit die Beobachtung in Verbindung, dass goldene Ringe, nach dem innerlichen Gebrauche von Quecksilber, mitunter einen Ueberzug dieses Metalls zeigen. (§. 313.) Dass auch längs des Darmkanals die Ausscheidung zu Stande kommt, beweist die Quecksilberreaction in den Faeces nach Vergiftung mit Sublimat; dies könnte jedoch auch mit der Ausscheidung durch die Galle zum Theile in Beziehung gebracht werden. (Vergl. §. 314 und 318.)

Symptome der acuten Vergiftung.

312 Die sogenannte Sublimatvergiftung liefert das Bild einer Gastroenteritis toxica in ihrer höchsten Entwicklung; obgleich dieselbe in sofern viele Uebereinstimmung mit der acuten Arsenikintoxikation zeigt, ist dieselbe dennoch keine vollständige, wie einige Autoren angeben. (§. 273.)

Die Wirkung des Sublimats, welcher leichter löslich ist und mehr ätzend sich verhält, äussert sich schneller, meist unmittelbar nach der Aufnahme einer Dosis toxica dieses Stoffs.

Nebstdem treten deutlicher Symptome physisch-chemischen Ursprungs auf; objectiv, durch grauweissliche Färbung der Mund- und Rachenschleimhaut, oft mit Anschwellung der Zunge, charakterisirt, subjectiv, durch den abscheulichen, scharfen Metallgeschmack, welcher, wie der des Kupfers, zu unaufhörlichem Ausspucken nöthigt, worauf ein brennendes und zusammenschnürendes Gefühl im Schlunde, mit Behinderung des Schlingens und Sprechens, folgt. (Die objectiven Symptome zeigen sich besonders dann, wenn der Sublimat in

festen Stücken oder in Pulverform genommen wurde, oder Stücke desselben lange im Munde verweilten oder gekaut wurden. In solchen Fällen kann sich die hauptsächliche Affection, wie bei Vergiftung durch Mineralsäuren auf Mund und Schlund beschränken, oder es kann sich der Kehlkopf stark ergriffen zeigen und der Tod durch Ersticken erfolgen.) Magen- und Leibschmerzen sind äusserst heftig, so dass sich die Patienten oft in dem Bette oder auf dem Boden herumwälzen; Erbrechen und Darmentleerung geschehen gleichfalls höchst ungestüm. Letztere geht in den meisten Fällen mit Darmhämorrhagien, mehr als bei anderen irritirenden Vergiftungsformen, einher. Ebenso ist die Harnsecretion meist behindert, selbst gänzliche Retentio urinae nicht selten. [Die Ischuria und Retentio urinae ist hier viel constanter, als bei Arsenikvergiftung, wo sie überhaupt auch in geringerem Grade auftritt (Orfila und Delafond gegen Flandin und Danger).]

Von den früher oder später sich einstellenden allgemeinen Erscheinungen sind besonders zu erwähnen: Respirationsbeschwerden, oft mit peinigendem Singultus, Verlangsamung der Circulation, allgemeine Gefühllosigkeit, Convulsionen, Schlafsucht etc.

Bei lethalem Ausgange, welcher ceteris paribus hier weniger als bei der Arsenikintoxikation zu befürchten ist, erfolgt durchschnittlich der Tod innerhalb der ersten 30 Stunden nach dem Einnehmen des Giftes. Uebrigens kennt man Beispiele, wo derselbe früher, nach 11, 5, 3, $2^1/_2$, 2 Stunden, eintrat. (Brigsby, Illingworth, Ollivier, Valentin und Andere theilen solche Fälle mit; in einem von Dr. Blom sen. beobachteten Fall eines Selbstmordes erfolgte der Tod auf 2 bis 3 Drachmen Sublimat nach zwei bis drei Stunden.)

Chronische Vergiftung.

313 Vollständige Wiederherstellung der besonders durch die ätzenden Quecksilbergifte verursachten acuten Magenentzündung und der des Darmkanals ist meist sehr schwierig. Häufig geht diese acute Affection in einen mehr chronischen, consecutiven Zustand über, welcher oft nach einer bis drei Wochen einen tödtlichen Ausgang nimmt, besonders unter anhaltenden blutigen Diarrhöen (Dysenteria toxica). Anfänglich besteht hier oft eine Complication mit Mercurialspeichelfluss (§. 314), während bei Wiederherstellung eine mehr oder minder ausgeprägte Gastralgie zurückbleiben kann.

Die primitive chronische Intoxikation, welche in Folge langsamer Einwirkung kleiner Mengen von Quecksilberpräparaten auftritt, wird als Dyscrasia mercurialis (Mercurialismus) bezeichnet. Die-

selbe äussert sich in einer Anzahl eigenthümlicher Krankheitsformen, wie z. B. der Haut; (im Allgemeinen Hydrargyria genannt, speciell als Erythema, Eczema, Spilosis mercurialis, Ulcera mercurialia etc. bezeichnet); die Spilosis, ein pustelförmiger Hautausschlag soll einen sehr bösartigen Verlauf nehmen; Alley beobachtete acht Fälle mit tödtlichem Ausgang unter erschöpfender Eiterung. Uebrigens werden noch viele andere Exantheme aus gleicher Ursache angeführt und als allgemeiner Charakter derselben angegeben, dass die Haut trocken und von bräunlicher Farbe sei; diese Farbe soll auch bei anderen chronischen Quecksilberkrankheiten sich zeigen.)

Ferner bemerkt man Affectionen der drüsigen Organe (Ptyalismus, Lymphadenitis mercurialis); der Knochen (Periostitis und Osteïtis mit ihren Folgen, Exostosis und Caries mercurialis); der Nervencentren (Mania oder Chorea und Tremor mercurialis); der Brustorgane (Bronchitis, Carditis mercurialis); letztere wird von Cooper und Canstatt als Anaemia mercurialis beschrieben und tritt gewöhnlich nach der Schmierkur und anderen Kuren auf. Bei derselben zeigen sich eclatante Symptome, welche auf Störung der Circulation deuten, wie Herzklopfen, Ohnmachten etc. (Bateman soll daran gestorben sein.) Endlich werden auch noch zuweilen die Baucheingeweide afficirt; (Hepatitis, Icterus, Urorrhoea, Diarrhoea, bei Schwangeren Abortus; bei letzteren wirkt nach Colsoni's Untersuchungen Quecksilbervergiftung meist tödtlich auf den Foetus; auch van Hasselt kennt einen Fall von Intoxikation durch Quecksilberdämpfe, nach welcher Abortus erfolgte.)

Alle derartige Symptome können übrigens verschiedenen Beobachtungen zufolge erst lange nach der Einwirkung der specifischen Ursache auftreten. Cullerier, Frank, Hosack, Malo, Rayer, Swediaur sahen dieselben, besonders den Speichelfluss, erst Wochen und Monate (man findet selbst ein Jahr und länger angegeben) nach vorausgegangener Anwendung oder Einwirkung des Quecksilbers auftreten.

Uebrigens ist es für viele dieser Affectionen noch nicht ganz ausgemacht, inwieweit dieselben von dem vorausgegangenen Quecksilbergebrauche oder auch von den Krankheiten selbst, gegen welche das Quecksilber angewendet worden war (meist Syphilis) abhängen. Am sichersten weiss man dies noch für zwei der angeführten Krankheitsformen, dem Ptyalismus und Tremor mercurialis, welche in den folgenden Paragraphen genauer beschrieben werden.

Anmerkung. In früherer Zeit beobachtete man bei subacuter und chronischer Vergiftung, besonders nach reichlichem medicinalen

Gebrauch des Quecksilbers die merkwürdige Erscheinung, dass Kügelchen reducirten metallischen Quecksilbers mit dem Schweisse und dem Urin aus dem Körper ausgeschieden wurden, dass goldene Ringe etc. amalgamirt wurden, Silber, am Körper getragen, schwarz anlief etc.

Die Wahrheit dieser Angaben Brückmann's, Fourcroy's, Hochstetter's, Jourdan's, Rhodius und vieler Anderer wird von vielen neueren Autoren, unter anderen von Devergie, mit Unrecht in Abrede gestellt, weil solche Beispiele gegenwärtig nicht mehr vorkämen.

Van Hasselt bemerkt dabei, dass man hier wohl berücksichtigen müsse, dass Quecksilberkuren, sowohl was die angewendete Menge als die Dauer der Anwendung betreffe, früher viel energischer durchgeführt wurden, als gegenwärtig; so findet man selbst bei Fallopius eine drei Jahre andauernde Inunctionskur erwähnt. Oesterlen will auch bei einer Frau, welche sich einer solchen Kur unterzogen hatte, Quecksilberkügelchen in dem Urin und dem Speichel entdeckt haben. (Man vergl. noch §§. 317 und 320.)

Ptyalismus mercurialis.

314 Der Mercurialspeichelfluss, auch Parotitis und Stomatitis mercurialis genannt, kann, obgleich wir ihn unter den chronischen Vergiftungsformen aufführten, ebenso acut als subacut verlaufen. Wenn derselbe auch nach Einwirkung kleiner Quecksilberdosen lange ausbleiben kann, so tritt er mitunter nach der Aufnahme grösserer Mengen dieser Präparate ziemlich rasch auf, jedoch selten früher, als 24 Stunden nach der Darreichung des Quecksilbers. Als consecutives Symptom (§. 313) äussert sich der Speichelfluss nach Christison meist erst gegen Ende des zweiten Tages. Derselbe vermuthet, dass in den von Anderson, Bell, Galtier, Taylor, Wood angeführten Fällen, wo diese Affection früher, schon nach wenigen Minuten oder Stunden, eintrat, eine Verwechslung mit dem symptomatischen Ausspucken, welches durch die topische Einwirkung verursacht wird, Platz gegriffen hat.

Diese toxische Affection entsteht besonders bei medicinischer Anwendung, besonders des Unguentum mercuriale, wie auch nach zufälliger oder absichtlicher Calomel- oder Sublimatvergiftung; dieselbe kann jedoch auch nach Einathmen von Quecksilberdämpfen auftreten. (Früher war dieser Speichelfluss bei der häufigen Anwendung der Inunctionskuren etwas ganz Gewöhnliches; Einreibungen am Halse erfordern nach van Hasselt besondere Vorsicht; derselbe sah schon

auf mässige Anwendung dieser Salbe in der genannten Gegend bedeutenden Speichelfluss mit Zungenentzündung auftreten.)

Oft ist es schwierig, den Mercurialspeichelfluss von dem Ptyalismus zu unterscheiden, welcher durch andere Stoffe (Jod, Gold, Kupfer, Antimon, Wismuth, Digitalis*) etc.) oder durch idiopathische Leiden (chronische Affection des Pancreas und der Leber, Arthritis) verursacht wird. Doch kann angenommen werden, dass in allen diesen letzteren Fällen der Speichelfluss nicht in dem Grade auftritt, auch das Zahnfleisch, die Schleimhaut vom Munde und Schlunde selten so sehr ergriffen wird, wie bei dem Ptyalismus mercurialis.

Meist geht dem Ptyalismus eine erhöhte, bei dem Genusse saurer Speisen und Getränke zunehmende Empfindlichkeit des Mundes, Schlundes, der Zähne, voraus, welche letztere, besonders die Schneidezähne, anfangen zu wackeln, worauf sich Anschwellung, Röthe, Blutungen des Zahnfleisches einstellen (an letzterem will Tomes eine ähnliche Färbung wie bei Bleivergiftung beobachtet haben). Ferner macht sich ein charakteristischer, äusserst übelriechender Athem (Foetor mercurialis) bemerkbar, neben Schlingbeschwerden, welchen bald allgemeines Unbehagen und starkes Fieber folgen. Das letztere ist meist der unmittelbare Vorläufer des Speichelflusses selbst; der ausfliessende Speichel, in welchem wiederholt Quecksilberreaction nachgewiesen wurde, kann hinsichtlich der Quantität sehr differiren und beträgt oft innerhalb 24 Stunden 2 bis 16 Pfund. Dabei nimmt die bereits bestehende Entzündung des Mundes und Schlundes immer mehr zu; die Schleimhaut ist anfangs mit weissen Exsudatschichten, Aphten, belegt, welche später in mehr oder minder ausgebreitete Geschwüre übergehen. Die Zunge ist meist sehr angeschwollen, so dass sie selbst aus der Mundhöhle herausgetrieben wird (tiefe Geschwüre der Zunge können unter Anderem in Folge des Eindruckes der Zähne sich ausbilden). Dadurch nimmt dann das, besonders in der Gegend der Speicheldrüsen angeschwollene und aufgetriebene, noch überdies durch die Respirationsbeschwerden ängstliche Gesicht einen hässlichen Ausdruck an.

Der bei dieser Affection secernirte Speichel wurde von Gmelin, Thomson, Bostock, L'Heritier, Bird, Ure, Simon, Lehmann, Garrod, Davidson und Anderen untersucht, wobei sich ergab, dass

---

*) Man findet noch mehrere andere Gifte angeführt, welche Speichelfluss verursachen können, wie Mineralsäuren, Kreosot, Phosphor, Arsen, Blei, Zink, Blausäure, Colchicum, Veratrin, Secale cornutum etc.; hier zeigt sich derselbe jedoch sicher in anderer Form.

das specifische Gewicht des Speichels anfänglich in Folge der Beimengung von Schleim, Eiweiss und Fett abnorm vermehrt wird; der Gehalt an Eiweiss ist nach Wright sehr verschieden, der an Ptyalin meist sehr erhöht. Davidson will ferner gefunden haben, dass bei dem Ptyalismus mercurialis die gewöhnliche rothe Reaction des Speichels auf Eisensalze in Folge des Fehlens des Rhodankaliums nicht eintrete, weshalb man darauf achten müsse, wenn es sich um die Frage handelt, ob der vorhandene Ptyalismus durch Quecksilber oder andere Metalle oder idiopatisch entstanden sei. Doch scheint diese Angabe auf Täuschung zu beruhen, indem Wright in den meisten Fällen eher eine Zunahme des Rhodankaliums (einmal selbst 3 Proc.) vorfand. Ebenso scheint die Gegenwart des Quecksilbers nicht constant nachgewiesen werden zu können, indem Wright in einer Reihe von Untersuchungen (wie auch Bostock, Devergie etc.) keine Spur dieses Metalles finden konnte, während dagegen Gmelin, Buchner, Lehmann etc. der Nachweis desselben gelang. (Lehmann erklärt diesen Umstand theils durch Mangelhaftigkeit der zum Nachweis benutzten Methoden, theils dadurch, dass wohl öfter nicht der wirkliche Speichel, sondern der speichelfreie Mundschleim zur Untersuchung benutzt worden sei.)

Die Dauer des Mercurialptyalismus ist sehr verschieden; in den gewöhnlichen Fällen verläuft derselbe in 1 bis 3 Wochen, obgleich auch Beispiele bekannt sind, wo derselbe, mit kurzen Remissionen, viele Monate (selbst Jahre) anhielt. In hochgradigen Fällen kann derselbe mit Leibschmerzen und Diarrhöe einhergehen und später den theilweisen oder gänzlichen Verlust der Zähne, ausgedehnte Verwachsung der Wangen mit dem Zahnfleische, Ankylose der Unterkiefergelenke, nach sich ziehen. (So beschreibt Casper einen höchst merkwürdigen Fall, wo in Folge der Einleitung einer Inunctionskur durch einen Unbefugten eine so starke Verwachsung der Kiefer, Zunge und Wangen erfolgt war, dass schliesslich die unglücklichen Betroffenen den Hungertod starben. (Gerichtliche Leichenöffnungen, zweites Hundert.)

Bei sehr bösartigem Verlaufe kann derselbe sogar einen tödtlichen Ausgang nehmen, theils rasch, unter Entstehung einer rapid zunehmenden Gangraena oris et faucium oder durch Erstickung oder erst später durch passive Hämorrhagien oder durch allgemeine Erschöpfung unter hectischen oder hydropischen Erscheinungen. (Syme, Heymann und Andere sahen bei auftretender Gangrän auch die benachbarten Knochenpartien ergriffen werden, unter Ex-

foliation nekrotischer Knochenstücke, selbst mit gänzlicher Sequestration der Processus alveolares der Kieferknochen. Siehe Pereira.)

Tremor mercurialis.

Diese Form, auch Tremor metallicus genannt, geht nur höchst selten mit dem Speichelfluss einher; es wird sogar behauptet, dass letzterer den ersteren ausschliesse und umgekehrt. 315

Das Mercurialzittern ist weniger mannigfaltig und entwickelt sich meist in Folge anhaltender Einwirkung metallischen Quecksilbers. Man beobachtet dasselbe auch deshalb meist bei solchen Leuten, welche in Folge ihres Berufes oft in einer Atmosphäre von Quecksilberdämpfen verweilen müssen. Namentlich sind dem Tremor die Arbeiter in den Quecksilberminen ausgesetzt, wie aus den Mittheilungen Geoffroy's, Jussieu's, Mérat's und Roussel's, besonders über die Gruben von Almaden in Spanien hervorgeht, wo viele Sträflinge, zu lebenslänglicher Zwangsarbeit verurtheilt, sich befinden; dieselben sollen die Arbeit in den Minen nur höchstens vier Jahre aushalten.

Das Hauptleiden äussert sich hier als eine Art von sogenannter Paralysis agitans; als Vorläufer zeigen sich meist ein zunehmendes Gefühl von Kraftlosigkeit in den Händen; auch durch Schmerzen in den Daumen (mitunter auch in den grossen Zehen). Dieses Zittern, welches während des Schlafes aufhört, wie auch, wenn der betroffene Theil unterstützt wird, ergreift vorzüglich oder am heftigsten die obersten Gliedmaassen. Häufig erfolgt auch Zittern der Zunge, mit Schwierigkeit der Aussprache und Stottern (Balbuties s. Psellismus mercurialis).

Dieses Leiden hat gewöhnlich einen langsamen, mitunter als Paroxismen auftretenden Verlauf, ohne besondere Störungen in den anderen wichtigen Lebensverrichtungen. (Sigmund behandelte einen Vergolder, welcher zwanzig Jahre lang fast jedes Jahr einen Anfall von Mercurialzittern zu bestehen hatte). Ist die specifische Ursache beseitigt, so ist ein tödtlicher Ausgang selten, wenn gleich die Chancen für die Herstellung nur gering sind. Kann jenes nicht geschehen, so treten zu dem ursprünglichen Leiden, in kurzen Zwischenräumen, andere Symptome hinzu, wie Gastricismus, Magenkrämpfe mit unaufhörlichem Singultus, heftige Krämpfe der unteren Extremitäten, besonders der Zehen; später erfolgen Lähmungen der verschiedensten Art, mit Verstandesschwäche, selbst Manie, worauf das Leiden unter hectischen oder apoplectischen Zuständen mit dem Tode endet.

Reactionen.

316 Das Quecksilber und seine Präparate werden erkannt:

Durch die Verflüchtigung bei fortgesetztem Erhitzen auf Platinblech, theils mit, theils ohne Zersetzung.

Durch Schwefelwasserstoffgas: im Ueberschusse den Lösungen des Quecksilbers zugesetzt, bewirkt dasselbe einen schwarzen, in Säuren unlöslichen Niederschlag; setzt man kleinere Mengen Aqua hydrosulfurata denselben langsam zu, so entstehen nach dem Umschütteln (bei Oxydsalzen) erst weisse, auf weiteren Zusatz gelbe, orange bis braunrothe Niederschläge. (Dasselbe gilt für das Schwefelammonium.)

Liquor potassae oder Aqua calcis bringen in den Lösungen der Oxydulsalze einen schwarzen, im Ueberschusse unlöslichen Niederschlag hervor, in denen von Oxydsalzen einen gelben oder orangefarbenen.

Zinnchlorür: bei Oxydulsalzen grauer Niederschlag (metallisches Quecksilber), bei Oxydsalzlösungen (in geringer Menge zugesetzt) weisser Niederschlag (Quecksilberchlorür).

Jodkalium giebt in Lösungen von Oxydulsalzen einen grünlichen, in solchen von Oxydsalzen einen scharlachrothen Niederschlag.

Durch die Reductionsprobe (theils durch Glühen mit Soda in einem geschlossenen oder lang ausgezogenen Röhrchen, wodurch man einen grauen Anflug von metallischem Quecksilber erhält, welcher, mit einem Rührstäbchen gerieben, sich zu mit bewaffnetem Auge erkennbaren Quecksilberkügelchen vereinigt, theils durch Kupferplättchen, theils durch die Smithson'sche Säule, wodurch man gleichfalls einen grauen Anflug erhält, welcher, mit Papier oder Baumwolle gerieben, einen silberweissen Glanz annimmt und unter Anwendung von Hitze wieder verschwindet, etc.

Durch Blattgold: Bildung eines Amalgams durch Einwirkung von Quecksilberdämpfen.

Anmerkung. Zum Ausziehen von Quecksilbersalzen, besonders von Sublimat aus Gemengen, ist besonders Aether sulfuricus geeignet. Wird nach der oben berührten Methode der Reduction mit Soda das Auftreten der Quecksilberkügelchen nicht ganz deutlich, so erkennt man die Gegenwart von Quecksilber nach Lassaigne, wenn man auf dem Boden des Glühröhrchens etwas Jodtinctur oder Jod in Substanz einer freiwilligen Verdunstung über-

lässt, wodurch der Anflug sich in rothes Quecksilberjodid verwandelt.

Die Smithson'sche Säule besteht aus einem mit Stanniol spiralig umwundenen Goldstäbchen; Andere bedienen sich eines kupfernen Stäbchens mit einer Spirale von Zink oder umgekehrt; van den Broek benutzt eine Rolle mit einem Stanniolstreifen umwundenen Platinblechs. Flandin und Danger einen Golddraht in Verbindung mit einem Grove'schen Element. In Ermangelung dieser Hülfsmittel kann man sich auch bloss eines Stückes blank gescheuerten Kupfers bedienen; ein Tropfen einer Quecksilberlösung oder etwas Weniges eines Quecksilber haltenden Gemenges bringt einige Zeit damit in Berührung gelassen (besonders auf Zusatz von etwas Jodkalium) einen grauen Fleck hervor, welcher sich wie oben erwähnt verhält. Man kann auch eine blanke Goldmünze benutzen und die Wirkung dadurch befördern, dass man das auf die Münze gelegte Prüfungsobject mit einer eisernen Nadel berührt. Die verdächtige Flüssigkeit darf bei diesem Reactionsversuche nur schwach sauer reagiren.

Für den Nachweis äusserst kleiner Mengen von Quecksilber empfiehlt Schneider die Anwendung der Elektrolyse unter Anwendung einer Smee'schen Säule von sechs Elementen, deren Anode aus einem 4 Centim. langen und 1 Centim. breiten Platinblech und deren Kathode aus einem Golddrahte von 1 Millim. Dicke besteht, welcher in ein keulenförmiges verdicktes Ende von 2 Millim. Durchmesser ausläuft. Es gelang ihm auf diese Weise 0,001 Grm. Quecksilberoxyd in 500,000facher Verdünnung in fassbarer Gestalt abzuscheiden, wonach durch die Glühprobe der Nachweis unzweifelhaft geliefert werden konnte *).

Behandlung der acuten Vergiftung.

Mechanische. Diese richtet sich nach den bei irritirenden Vergiftungen zu beobachtenden Regeln; bei den ätzend wirkenden Quecksilbersalzen sei man mit der Magenpumpe sehr vorsichtig; bei den milderen Verbindungen kann dieselbe Anwendung finden. (Taylor sah in einem Falle einer Vergiftung mit rothem, wie auch in einem mit weissem Präcipitat günstigen Erfolg von derselben.) 317

Chemische. Obschon gegen die verschiedenen Mercurialia verschiedene Gegengifte vorgeschlagen wurden, so weiss man dennoch über die Wirkung derselben nur sehr wenig. (So will Bouchardat gegen rothen Präcipitat sein Persulfuretum ferri, Poumet gegen Calomel sein Protochloruretum stanni **) angewen-

*) Wir verweisen bezüglich des Genaueren auf die Abhandlung Schneider's, welche in ihrer Ganzheit gelesen werden muss: Ueber das chemische und elektrolytische Verhalten des Quecksilbers etc. aus dem XL. Bande, S. 239 des Jahrganges 1860 der Sitzungsberichte der math. naturw. Classe der k. k. Akademie der Wissensch. abgedruckt. Wien, in Commission bei Gerold Sohn. 1860. — **) Dies ist jedoch fast eben so giftig, als der Sublimat.

det wissen etc.) Am besten ist man noch über die Behandlung einer Sublimatvergiftung unterrichtet; die für diese empfohlenen Antidota sind jedoch auch bei den verschiedenen anderen Quecksilberpräparaten (besonders beim Jodid und Bromid) anwendbar und wenn auch dieselben nicht als chemische Gegenmittel vortheilhaft wirken, so können sie doch immer als einhüllende und reizwidrige Mittel nützen.

Den ersten Rang nimmt hier das Eiweiss ein, welches durch Bildung eines in Wasser unlöslichen Quecksilberalbuminats den Sublimat etc. bindet. Da auch der Dotter der Eier nach den Versuchen Devergie's ebenso wirksam sein soll, so verwendet man am zweckmässigsten die ganzen Eier, und zwar ungefähr ein Dutzend mit einer gleichen Volummenge Milch verrührt. Van Hasselt will, dass der Zusatz von Wasser vermieden werde, indem dadurch die Wirksamkeit des Eiweisses verringert werde, während Orfila gerade eine Verdünnung mit Wasser vorschreibt. (Jedenfalls ist jedoch Milch vorzuziehen.)

Ferner bemerkt van Hasselt, dass man die Quantität dieses Gegenmittels nicht zu beschränken brauche, indem die gebildete Verbindung sich nicht so rasch und leicht, als von Einigen angenommen wurde, im Ueberschusse des Eiweisses wieder löse. Peschier schrieb vor, auf 4 Gran Sublimat das Weisse vom einem Ei (beiläufig 1 Unze) anzuwenden, welche Menge zur Bindung des angegebenen Quantum Sublimats ausreiche. Orfila sagt dagegen, dass man von diesem Gegengifte keinen zu reichlichen Gebrauch machen dürfe, indem der gebildete Niederschlag in sehr grossem Ueberschusse des Eiweisses wieder gelöst werde. Nach Mulder soll jedoch durch Eiweiss allein diese Lösung nicht zu Stande kommen, welche Angabe von van Hasselt nach seinen Untersuchungen bestätigt wird. Bei dieser Gelegenheit machte derselbe die Beobachtung, dass mit Wasser verrührtes Eiweiss den Sublimat weniger gut fällt, als rohes Eiweiss.

Schneider verwirft jedoch *) entschieden den Gebrauch des Eiweisses, indem er die Behauptung festhält, dass die gebildeten Albuminate des Quecksilbers im Ueberschusse des Eiweisses löslich seien und bemerkt dabei, wie es bei der Menge der im gesammten Organismus vorhandenen eiweissartigen Stoffe möglich wäre, dass die Quecksilberpräparate giftig wirken könnten, wenn die Verbindung derselben mit Eiweiss eine unschädliche wäre. Auch Stadion **) erklärt das Eiweiss bei Sublimatvergiftungen wenigstens für ein imaginäres An-

*) Gerichtliche Chemie S. 247. — **) Med. Zeit. Russlands Nro. 1 bis 6, 1859.

tidot und empfiehlt statt desselben Brechmittel zur Entfernung des Giftes aus dem Magen.

Uebrigens giebt van Hasselt zu, dass das gebildete Quecksilberalbuminat bei längerem Verweilen im Körper und in Berührung mit den sauren oder alkalischen Stoffen des Magens und Darmkanals, besonders aber mit den immer vorhandenen Chloralkalien gelöst werden könne, weshalb man nach der Darreichung des Gegengiftes von Zeit zu Zeit Brechen veranlassen müsse.

Dasselbe, was von dem Eiweiss angegeben, gilt auch für den von Taddei bereits 1820 als Gegenmittel empfohlenen Kleber („Gluten" Beccaria's; in Ermangelung dessen passt auch Weizenmehl), welche beide mit Milch angerührt genommen werden sollten. (Taddei schrieb ursprünglich statt Milch sonderbarer Weise Seifenwasser vor, oder das Vorräthighalten eines Gemenges von 10 Thln. Kleber und 1 Thl. Sapo medicatus in Apotheken. Bei Bedarf wäre dieses Gemenge mit viel Wasser angerührt esslöffelweise zu nehmen.)

Von anderen Gegengiften verdient nach Schneider das von Mialhe empfohlene Protosulfuretum ferri und das Bouchardat'sche Schwefeleisenhydrat noch am meisten Vertrauen, indem diese, im Zustande feiner Zertheilung gereicht, zwei fast unschädliche (?) Verbindungen — Schwefelquecksilber und Chloreisen — bilden. Ferner passt das Schwefeleisen auch bei allen Quecksilberpräparaten und namentlich in den Fällen, wenn man erst spät zu Hülfe gerufen wird, wo bereits das Gift in den Darmkanal vorgedrungen ist. Auch Orfila fand bei seinen Versuchen das Schwefeleisen als sehr wirksam; sollte dieses Präparat in Apotheken nicht vorräthig sein, so kann dasselbe schnell dargestellt werden durch Niederschlagen einer Auflösung von Eisenvitriol mit Schwefelammonium.

Andere weniger bemerkenswerthe Empfehlungen von Gegenmitteln sind: Holzkohle; metallisches Quecksilber; Ferrum limatum von Edwards und Dumas; Limatura ferri et auri oder „galvanisches Antidot" von Buckler; Limatura ferri et argenti von Horsley; Acidum meconicum von Pettenkofer; Magnesia usta von Schuchardt. Dieselben wirken meist als Reductionsmittel zu metallischem Quecksilber oder Oxyd, haben jedoch nur geringen praktischen Werth, um so mehr, als man brauchbarere und unschädlichere Gegenmittel besitzt. Was die Magnesia betrifft, so fand Schrader, dass die durch dieselben gebildeten Producte (Quecksilber und salzsaure Magnesia) wenigstens auf Ka-

ninchen noch sehr giftig wirkten, wie auch nicht anders zu erwarten war.

Organische. Hier ist den allgemeinen Regeln wenig mehr beizufügen. In Fällen, wo ätzende Quecksilbergifte genommen wurden, ist meist eine energische örtliche Behandlung der im Munde, dem Schlunde, mitunter auch im Kehlkopfe verursachten Zustände geboten, und zwar analog der bei den mineralischen Säuren bereits angeführten. (§. 157.)

Bei auftretender Retentio urinae ist oft die Anwendung eines Katheders nothwendig, wobei man gesehen haben will, dass derselbe amalgamirt aus der Blase zurückkam (?) (Fothergill).

Behandlung des Mercurialismus.

318 Früher hatte man bei der allgemeinen Behandlung der Dyscrasia mercurialis besonderes Vertrauen auf das metallische Gold, später auf die Anwendung des Galvanismus. Schon Fallopius führt an, dass man in früherer Zeit Gold in den Mund nehmen liess, um dadurch das Quecksilber anzuziehen und damit zu amalgamiren. Diese Methode ist noch bei den englischen Spiegelmachern, obgleich mehr als Prophylacticum, im Gebrauche; dieselben halten nämlich einen Dukaten bei der Arbeit im Munde. Lallemand wollte auch durch innerlichen Gebrauch von Goldoxyd den Organismus „entquecksilbern“; Poey in der Havanna versuchte vor einiger Zeit die Entfernung des Quecksilbers auf die Weise, dass er den Patienten in eine mit angesäuertem Wasser angefüllte, isolirte metallene Wanne setzte und die beiden Pole eines galvanischen Apparates mit dem Kranken und der Wanne in Verbindung brachte*).

Gegenwärtig dient ausser den im §. 292 angeführten Mitteln nach den Empfehlungen Melsen's und Hannon's für die Elimination dieses Metalls das Jodkalium in kleinen Gaben. Auch Sigmund empfahl diese Methode auf das Wärmste, nachdem schon Bouchardat auf die Eigenschaften dieses Salzes aufmerksam gemacht hatte, dass dasselbe mit allen unlöslichen Verbindungen des Quecksilbers lösliche Doppelsalze bilde. Uebrigens ist hinsichtlich der Behandlung der Quecksilberkrankheiten die Praxis der Theorie vorausgeeilt, indem das Jod schon lange als ein dynamisches Gegenmittel für das Quecksilber bekannt war.

Auch hier werden schon seit alter Zeit die Schwefelmittel als Diaphoretica gepriesen; besonders soll das Schwefelnatrium

---

*) Gazette méd. de Paris Nro. 5, 1855.

sich als zweckdienlich erweisen. Nach Anwendung von Schwefelbädern will Rayer eine schwärzliche Färbung der Haut beobachtet haben, auch Harrold machte dieselbe Beobachtung nach Einleitung einer Mercurialkur, welcher innerlicher Gebrauch von Schwefel vorausgegangen war. Astrié glaubt, dass der Schwefel durch Bildung von Acidum sulfurosum und hyposulfurosum wirke, indem diese, mit dem Natron des Blutes sich verbindend, fähig wären, die Quecksilberalbuminate aufzulösen; 10 bis 30 Gran Schwefelnatrium in Zuckerwasser gelöst, leisteten ihm gute Dienste.

Die specielle Behandlung des Ptyalismus und Tremor mercurialis besteht in der Hauptsache in Folgendem:

1. Ptyalismus.

In Verbindung mit den Mitteln bei der allgemeinen Behandlung verordne man innerlich schweisstreibende Mittel, besonders Species lignorum, abwechselnd mit Purgantien, auf welche man nach kürzerer oder längerer Frist zusammenziehende Mittel, besonders Mineralsäuren, Martialia folgen lässt. (Wahrscheinlich begünstigen die ersteren auch als Solventia die Elimination des Quecksilbers; von den Eisenmitteln wird namentlich das Jodeisen empfohlen. Was die Anwendung des Plumbum aceticum in hohen Dosen (Daniell) oder des Tartarus emeticus in refracter Dose (Finlay) betrifft, so sind diese als rein empirische Mittel zu betrachten; ersteres scheint bedenklich zu sein.)

Aeusserlich wende man Mundwässer und Pinselsäfte mit Salzsäure, mit chlorsaurem Kali (Allison), mit Kreosot (Bosch) an; Andere verordnen Einreibungen mit Alaunpulver oder Chlorkalk in das Zahnfleisch. In hochgradigeren Fällen sind die vorhandenen Glossitis, Angina, Knochenaffectionen etc. nach allgemeinen Regeln zu bekämpfen; ist die erstere sehr stark, so müssen selbst Incisionen im Rücken der Zunge vorgenommen werden; treten Suffocationserscheinungen auf, die Tracheotomie.

2. Tremor mercurialis.

Hier lässt sich bis jetzt wenig anführen für die zweckmässigste Behandlung ausser den unten bemerkten Mitteln. Es scheint die excitirende Methode noch am meisten Vertrauen zu verdienen, wie innerlicher Gebrauch von Flores arnicae, Camphora, besonders aber von Moschus (Morgens und Abends je 1 Gran), neben äusserlicher Anwendung von aromatischen Bädern, reizenden Einreibungen (Linimentum camphoratum), elektrische Reize etc. Diese Empfehlung rührt her von dem spanischen Arzte Escolar, welcher zahlreiche Erfahrungen in dieser Richtung machte. Andere, wie

Coronet, Guérard, Stokes geben einer beruhigenden Behandlung den Vorzug, innerlich Opiacea in hohen Dosen neben Einreibungen mit Oleum hyosciami und Extractum belladonnae etc.

Als Prophylacticum wird namentlich in den Quecksilberminen reichlicher Milchgenuss empfohlen.

Leichenbefund nach acuter Vergiftung.

319 Diesen kennt man specieller grösstentheils nur aus Versuchen an Thieren mit Sublimat.

1. Aeusserlicher Befund:

Die bei Arsenik angeführte Mumification der Leiche, welche Einige auf Grund der antiseptischen Eigenschaften des Sublimats vermuthen, wird in der Regel nicht angetroffen.

2. Zustand des Bluts:

Geronnen, bei Vermehrung des Fibringehaltes (?).

3. Schädelhöhle:

Mitunter Hyperämie des Gehirns; auch will man Spuren einer Entzündung des Nervus sympathicus bemerkt haben (Swan).

4. Brusthöhle.

Gleichfalls Hyperämie der Luftwege, zuweilen Oedema pulmonum, auch rothe Ecchymosen im Endocardium.

5. Mund- und Bauchhöhle:

Ausser den gewöhnlichen Producten einer Entzündung des Bauchfells, der Gedärme, der Nieren und Blase (welche letztere meist schlaff und zusammengeschrumpft gefunden wird) finden sich die charakteristischsten Veränderungen im Munde und Magen: Graue Farbe der Mundschleimhaut, weisse Runzeln auf der Zunge, Anschwellung der Papillae vallatae, beginnende Affection des Zahnfleisches. Der Magen ist an der Aussenfläche stark injicirt, innen hochroth, mit grossen, runden schwarzen Flecken, wie verbranntes Leder. Dabei zeigen sich mitunter Körnchen, Niederschläge oder Incrustationen des genommenen Giftes (Reste von Sublimat, rothem Präcipitat etc.); Geschwüre, besonders aber Perforation, sind äusserst selten.

Bei Christison findet man noch die genauesten Angaben bezüglich der pathologisch anatomischen Veränderungen; dieselben sind jedoch nicht constant.

320 Nach chronischen Formen von Quecksilbervergiftung fand man öfter metallisches Quecksilber in verschiedenen Körpertheilen abgeschieden, wie unter dem Periost, in den Knochen, den Gelenken,

in dem Gehirn, den Augenhöhlen, den Lungen, der Brustdrüse, der Blase etc.

Was das Vorkommen desselben in den Lungen betrifft, so wurde solches bei Menschen noch nicht constatirt, dagegen bei Thieren nach Injection in Venen durch Cruveilhier, Gaspard, Moulin, Viborg; nach Einreibung von Mercurialsalbe von Oesterlen; (Eberhard fand bei gleichem Versuche dasselbe jedoch nur in den benachbarten Capillaren, wohin es wohl nur auf mechanische Weise durch den bei dem Einreiben angewendeten Druck gelangte); van Hasselt fand Quecksilber nach innerlicher Darreichung kleiner Mengen in der Lunge in Form kleiner tuberkulöser Abscesse, in deren Mitte sich Metallkügelchen befanden. Die Lungen hatten an einigen Stellen das Ansehen wie bei Cirrhosis; an der Oberfläche fanden sich weissgelbe erhabene Punkte von der Grösse eines Nadelkopfs, bis zu der einer Erbse, welche Quecksilberkügelchen und Eiter enthielten *). Donders, Bärensprung, Hoffmann erhielten jedoch bei ähnlichen Experimenten nur negative Resultate.

Malaga fand metallisches Quecksilber in der Blase; es bildete da den Kern eines Cystolyths und rührte wahrscheinlich von einer vorausgegangenen Inunctionskur; Landerer fand solches im Gehirn nach Sublimatvergiftung.

Devergie bezweifelt die allerdings oft unglaublichen Angaben bezüglich des Vorkommens metallischen Quecksilbers, wie solche von Fallopius, Bonnet, Mead, Brodbelt und Anderen behauptet werden, indem nur ältere Autoren solche erwähnten. (Brodbelt will nämlich die Kehlkopfknorpel einer syphilitischen Leiche mit Quecksilberkügelchen bedeckt gesehen haben, wie auch dergleichen in den Knochen der Leiche; Wepfer will gar eine grosse Menge Quecksilber aus dem Hinterhauptsloch ausfliessen gesehen haben; nach Schenk soll ein Mann nach drei Quecksilbereinreibungen eine Tasse voll dieses Metalls ausgebrochen haben etc.) Van Hasselt hält übrigens die Zweifel Devergie's für ungegründet, indem auch Fricke, Günther, Hufeland, Otto, Velpeau etc. dergleichen Angaben machen.

Im Uebrigen kennt man jedoch die Leichenerscheinungen bei Mercuralismus nur wenig; man findet nur im Allgemeinen Dünnflüssigkeit des Blutes, hydropische Zustände etc. angeführt. Ebenso ist das Verhalten der Nervencentra bei Tremor mercurialis noch nicht untersucht worden. Auch über die bei Ptyalismus afficirten

*) Nederlandsch Lancet, loc. cit.

Organe ist wenig mitzutheilen, indem hier hinsichtlich des Grades der Einwirkung (auf die Zunge, Kieferknochen etc.) grosse Differenzen obwalten können. Es ist dabei höchst auffallend, dass die Parotis und andere Speicheldrüsen, ausser etwas serösem Exsudat in der Umgebung, wenige oder keine pathologisch anatomische Veränderungen zeigen, wie solches Christison und Cruveilhier angeben. Nur ausnahmsweise beschreibt Heymann einen Abscess der Ohrspeicheldrüse, in Folge dessen bei der Section keine Spur derselben mehr zu finden war.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

321 Obgleich der Nachweis des Quecksilbers leicht und sicher zu führen ist, so hat man dennoch häufig auf folgende Umstände zu achten.

1) Dass Quecksilberreaction von vorhergegangener ärztlicher Behandlung herrühren kann; in solchen Fällen kann eine quantitative Untersuchung Aufklärung verschaffen. (In dem oben angegebenen Falle einer Vergiftung mit Calomel in Amsterdam, wo die Untersuchung deshalb schwierig war, weil das Kind vorher Calomel bekommen hatte, gab die chemische Untersuchung, welche eine grössere Quantität, als die verordnete, nachwies, den Ausschlag.)

2) Ist es schwierig zu bestimmen, welche Quecksilberverbindung gereicht worden war, indem diese im Körper verschiedene Veränderungen, welche noch nicht genauer bekannt sind, eingehen. So kann eine Reduction der Quecksilbergifte im Tractus intestinalis stattfinden, durch die Einwirkung verschiedener organischer Bestandtheile der Nahrung oder der gereichten Arzneimittel, wie z. B. ätherischer Oele, Limatura ferri, Zucker oder gummihaltiger Stoffe, wodurch wenigstens nach einiger Zeit Sublimat in Calomel umgewandelt werden kann; so können sich dieselben als Albuminate, Sulfurete etc. vorfinden. Immer findet jedoch nicht eine Veränderung statt, indem z. B. Mercurius praecipitatus ruber noch nach Monaten bei einer Exhumation als solcher erkannt wurde.

3) Kann Ptyalismus auch ohne vorherige Vergiftung vorkommen und es dann schwierig werden, die eigentliche Ursache nachzuweisen, indem, wie bereits oben angegeben, nicht immer Quecksilber im Speichel gefunden werden kann. Taylor und Christison bemerken sogar, dass es oft nicht leicht sei, vorhandene Gangrän des Mundes und Schlundes von der bei Ulcus noma auftretenden zu unterscheiden. (Vergl. §. 314.)

Fünftes Kapitel.

Spiessglanz, Stibium s. Antimonium.

Das Spiessglanz in metallischem Zustande ist für sich nicht giftig; was die „Pilulae perpetuae" der Alten betrifft, so wirkten diese jedenfalls nur dadurch, dass durch die im Tracte befindlichen sauren Flüssigkeiten etwas davon oxydirt und gelöst wurde. Die Dämpfe dieses Metalls, welche unzweifelhaft Oxydationsproducte desselben enthalten, äussern eine der Gesundheit nachtheilige Wirkung. (Uebrigens hat man hier auch Rücksicht auf die fast nie vermisste Gegenwart von Arsenik im rohen Spiessglanz zu nehmen, und wahrscheinlich hat dieser bei der Wirkung der früher häufiger angewendeten Antimonpräparate keine ganz unbedeutende Rolle gespielt.) 322

Die Erfahrungen früherer Jahrhunderte, wo häufig Missbrauch mit Antimonialien gemacht wurde, wie auch die Analogien haben bewiesen, dass alle Antimonverbindungen, das Oxyd, die Säuren, die Verbindungen mit Schwefel, die mit Chlor, wie noch verschiedene mehr oder minder complicirte Gemenge mit Antimon, eine giftige Wirkung äussern, was allerdings bei einigen erst nach hohen Dosen der Fall ist. [Hierher gehört noch Vinum antimonii, Cinis, Crocus, Hepar, besonders aber Vitrum antimonii der Alten, Pulvis Algarothi, Antimonium diaphoreticum etc. Weniger kräftig wirken die Sulfurete und Sulfosäuren, wie Stibium sulfuratum nigrum (Antimonium crudum), Sulfur auratus und Kermes minerale; von letzterem erwähnt Chevallier einen Fall leichter Vergiftung in Folge einer Verwechslung desselben mit Ferrum carbonicum; fast unbekannt ist die Wirkung der Verbindungen des Antimons mit Wasserstoff, Jod, Brom etc.]

Die bemerkenswerthesten Antimongifte unserer Zeit sind allein: Chlorantimon (Butyrum antimonii) und Tartarus emeticus s. stibiatus (Tartras potassae et oxydi stibii), der bekannte Brechweinstein.

Butyrum antimonii.

Diese häufig als Aetzmittel medicinisch verwendete Antimonverbindung dient auch zum Bruniren von Eisenwerk, namentlich von Gewehrläufen; doch sind bis jetzt nur vier Vergiftungsfälle, von Pearson, Houghton, Bancks und Mann beschrieben, bekannt geworden. 323

In einem Falle wurde $^1/_2$ Unze davon unvorsichtiger Weise statt Ingwerbier getrunken; im zweiten Falle wurde ein Theelöffel Spiessglanzbutter statt Spiessglanzwein abgegeben; auch der dritte Fall entsprang aus einer Verwechslung in einer Apotheke, mit 2 Drachmen; in diesen Fällen gelang die Wiederherstellung. Die vierte Vergiftung dagegen, wo 2 bis 3 Unzen in selbstmörderischer Absicht genommen worden waren, lief nach zehn Stunden tödtlich ab.

Die Symptome kamen in diesen Fällen nahezu mit denen überein, welche auf den Gebrauch starker Corrosiva im Allgemeinen auftreten, besonders mit denen auf Mineralsäuren. Uebrigens enthält die Spiessglanzbutter auch viel freie Säure. Aehnliche Resultate lieferte die Section: Die Schleimhaut des Mundes, des Schlundes, des Magens und Duodenum zeigte sich schwarz, wie in hohem Grade verkohlt, während die darunter liegenden Gewebsschichten stark erweicht waren.

Die Behandlung stimmt gleichfalls mit der bei Vergiftung mit den Mineralsäuren (§. 157) überein; gegen die freie Salzsäure reiche man Alkalien, besonders Magnesia; für die Spiessglanzbutter selbst ist kein Gegenmittel bekannt; da dieselbe jedoch durch kaltes Wasser zum Theile zersetzt wird, unter Bildung des minder wirksamen Pulvis Algarothi, so dürfte reichliches Trinken und darauf gerbsäurehaltige Mittel am Platze sein (§. 331).

Anmerkung. Ueber die Reagentien und die gerichtlich-medicinische Untersuchung vergleiche man Tartarus emeticus.

Tartarus emeticus.

324 Vergiftung mit Brechweinstein ist von geringerem praktischen Belang, als die mit den übrigen Giften, dieselbe ist bis jetzt auch selten beobachtet worden und endete nur einige Male tödtlich.

Ursachen.

325 Mord und Selbstmord. Es sind einige Fälle beschrieben, wo theils zur Erzielung eines Abortus, theils in selbstmörderischer Absicht Missbrauch vom Brechweinstein gemacht wurde.

Oekonomische Vergiftung. Hierher gehört die unvorsichtige, heimliche Darreichung dieses Mittels, als Emeto-catharticum, geschehe dies entweder aus Scherz, oder zur Entdeckung oder Bestrafung der Naschlust von Kindern oder Dienstboten; van Has-

selt ist ein derartiges Beispiel bekannt geworden, weshalb er vor solchen Experimenten warnt.

Technische Vergiftung. Bei der Bearbeitung der Spiessglanzerze, wie auch in chemischen Fabriken, wo Antimonpräparate im Grossen dargestellt werden, sah man die Arbeiter von dem Staube derselben häufig nachtheilig afficirt werden.

Medicinale Vergiftung. Hierzu giebt es mannigfache Veranlassung, weshalb der medicinische Gebrauch von Spiessglanzpräparaten sogar gesetzlich verboten war. So kamen früher verschiedene Beispiele mit tödtlichem Ausgange in Folge Missbrauches von Vitrum antimonii und dergleichen Präparaten vor (wahrscheinlich in Folge Arsenikgehaltes), wie Fabricius Hildanus, Hoffmann, Oläus Borrichius etc. berichten. Nach Marx mussten an einigen deutschen (Heidelberg) und französischen Universitäten früher die Aerzte bei ihrer Promotion einen Eid ablegen, sich der Anwendung des Antimons enthalten zu wollen.

Derartige Vergiftungen entstanden:

1. Durch zu hohe Dosen, oder zu lange fortgesetzten Gebrauch, sowohl innerlich als äusserlich (?).

2. Durch den Gebrauch antimonhaltiger Geheimmittel, nicht nur in früherer Zeit, sondern noch heutigen Tages; so enthält das „Vomi-purgatif“ Leroy's nach Girardin 4 bis 5 Gran Tartarus emeticus auf 1 Unze neben Senna; „Coxe hive-syrop“, ein englisches Geheimmittel gegen Keuchhusten, enthält gleichfalls Brechweinstein als Hauptbestandtheil etc.

3. Durch Verwechselung. So wurde Brechweinstein abgegeben oder eingenommen statt Weinstein, Weinsteinsäure, Tartarus boraxatus, Tartarus natronatus etc. (Barbier, Duffin, Freer, Giacomini, M'Creery.)

Auch uns selbst ist ein Fall bekannt, wo durch den Apotheker eines Landstädtchens (O. bei Würzburg) statt Weinstein Brechweinstein abgegeben wurde. Der Patient nahm zwei Theelöffel voll mit Wasser angerührt, wodurch heftiges und lange anhaltendes Erbrechen und eine Gastritis verursacht wurde, welche zwar mit Erfolg bekämpft wurde, es scheint aber durch die heftige Einwirkung dennoch eine solche Zerrüttung der Gesundheit des sonst kräftigen Mannes Platz gegriffen zu haben, dass derselbe nicht lange darauf plötzlich starb. Es ist bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam zu machen, dass es durchaus nöthig ist, die Verordnung strenge aufrecht zu erhalten, nach welcher der Tartarus emeticus von den anderen Weinsteinpräparaten getrennt aufzubewahren ist, indem sonst derartige Verwechselungen bei unachtsamen Apothekern leicht vorkommen können.

Vergiftungsdose.

326 Zufolge einiger tödtlich verlaufenden Fälle neuerer Zeit kann die Dosis toxica für einen Erwachsenen auf 2 Scrupel bis 1 Drachme pro dosi festgestellt werden. Uebrigens hat man zu wiederholten Malen auf eine kleinere Menge (20, 10, selbst 4 oder 3 Gran) auf einmal genommen, bedenkliche Erscheinungen auftreten sehen, während durch noch weniger (2 oder 1 Gran) bei kleinen Kindern der Tod erfolgte.

Die Annahme, dass eine solche heftige ungewöhnliche Wirkung nur dann erfolge, wenn sich kein Erbrechen einstelle, hat sich nicht immer bestätigt, dagegen, dass selbst nach sehr hohen Dosen (wie oben angegeben bei circa ½ Unze) Herstellung möglich ist. Was die Wirkung des Brechweinsteins auf kleine Kinder (von ein bis vier Jahren) betrifft, so theilen Adelmann, Beck, Charrier, Clarke, Orfila Beispiele mit; in vier bekannt gewordenen Fällen erfolgte der Tod.

Diese Angaben beziehen sich weniger auf den Gebrauch getheilter Dosen von Brechweinstein bei Kranken, indem es sich ergeben hat, dass die grösste angegebene Menge, selbst das Doppelte, ohne merklichen Nachtheil vertragen werden kann, besonders bei gewissen Entzündungskrankheiten, bei Delirium tremens und anderen Formen von Wahnsinn (Rasori, Laennec, Schröder van der Kolk etc.).

Bezüglich der Dose der anderen Antimonialia ist sehr wenig bekannt, und findet man höchst widersprechende Angaben; so geben Cloquet und Hoffmann an, dass einige Gran Vitrum antimonii schon lebensgefährlich wirken; Einige vindiciren dem Oxyd eine sehr kräftige Wirkung, während Devergie von 4 Drachmen (?!) desselben bei Pneumonie keine toxische Wirkung beobachtet haben will.

Wirkung.

327 Der Tartarus emeticus in grossen Dosen kann nicht den rein scharfen Giften beigezählt werden, indem derselbe deutlich neben der reissenden Wirkung auf den Speisekanal, eine gemischte Wirkung auf das Nervensystem und secundär auf die Organe der Circulation und Respiration ausübt.

Welche Organe vorzugsweise durch die entfernte Wirkung ergriffen werden, darüber sind die Ansichten sehr verschieden; Bodie nimmt als solche das Gehirn und Herz, Magendie die Lungen oder den Nervus vagus, Jankovich den Nervus sympathicus,

Flandin und Danger die Leber, wo allerdings das Antimon sich in reichlicher Menge anhäuft (localisirt), an.

Die örtliche irritirende, selbst leicht corrosive Wirkung versuchte man durch die Bildung von Chlorantimon, bei Gegenwart von Chloralkalien in dem sauren Magensafte, zu erklären (Mialhe), und spätere Untersuchungen Griesinger's, wie auch eine Beobachtung Mayerhofer's, welcher nach einer Vergiftung mit Tartarus emeticus in den Ausleerungen jene Verbindung gefunden haben will, machen diese Annahme sehr wahrscheinlich.

Der Brechweinstein wird rasch von allen Applicationsstellen (wie es jedoch scheint, von der Haut nur ausnahmsweise) resorbirt und in das Blut übergeführt.

Wegen der geringen chemischen Verwandtschaft zu organischen Stoffen findet die Elimination aus dem Körper leicht, besonders durch die Nieren unter Vermehrung der Harnsecretion, wie auch durch die Leber unter Bethätigung der Gallenabsonderung statt, und zwar rascher, als bei den meisten anderen Metallgiften. Mialhe erklärt diesen Umstand damit, dass die Antimongifte keine festen Verbindungen mit den Eiweiss- oder den Proteïnstoffen des Körpers eingehen. Uebrigens ist die Elimination nicht immer eine vollständige; Millon, Laveran, Orfila jr. fanden noch vier Monate nach einer Vergiftung Spuren von Antimon in einigen Organen.

Symptome acuter Vergiftung.

328 In leichteren Graden beschränken sich die auftretenden Erscheinungen auf die gewöhnlichen der Hyperemesis und Hypercatharsis, welchen oft ein schwacher metallischer Geschmack vorausgeht (?). In hochgradigeren Fällen folgen diesen rasch Nervenerscheinungen, wie Schwindel, Krämpfe, besonders in den Waden, Kinnbackenkrämpfe, krampfartige Dysphagie, Behinderung der Sprache, erschwerte und verlangsamte Respiration (mitunter begleitet von pneumonischen Symptomen), Verlust der Sensibilität, Ohnmacht, abwechselnd mit leichten Convulsionen, endlich schnell zunehmender Collapsus, bei paralytischen oder halb asphyctischen Zuständen. (Die Respirationsstörung kann schon bald sehr beunruhigend werden; Trousseau sah die Respiration in einem Falle auf sechs Athemzüge sinken; bezüglich der Verminderung der Herzthätigkeit sind die Angaben widersprechend.)

Namentlich bei Kindern kann der Tod schon nach acht bis zwölf Stunden erfolgen.

Anmerkung. Die Nervenerscheinungen treten besonders

dann mehr in den Vordergrund, wenn kein Brechen erfolgt (paralytische Form) oder wenn die Entleerungen nach oben und unten aussergewöhnlich heftig waren. (Auch hier ist wiederholt zu bemerken, dass der Symptomencomplex scheinbar viel Aehnlichkeit mit der Cholera besitzen kann.)

Chronische Vergiftung.

329 Als Folgeleiden wurde in einem Falle Pneumonie, häufiger Gastralgie beobachtet.

Die ursprünglich chronische Affection, Dyscrasia antimonialis, differirt je nach ihrem Vorkommen bei Arbeitern in Antimonwerken oder nach medicinaler Anwendung grosser oder lange fortgesetzter Gaben von Tartarus emeticus.

1. Bei Arbeitern entsteht häufig in Folge des Einathmens von Antimondämpfen Bronchitis, später Asthma. Nach Fourcroy und Lohmeyer sind dieselben öfter Kopfschmerz, Gliederschmerzen, Diarrhöen, Strangurie etc. unterworfen, doch vermuthet man, dass daran andere Gifte, besonders Arsenik, die Schuld tragen.

2. Nach medicinalem Gebrauche entstand mehrfach Speichelfluss mit Halsweh (Angina antimonialis) und eine eigenthümliche von Fieber begleitete Pustelbildung (Aphtae antimoniales) im Munde und Schlunde, welche sich oft bis in die Bronchien und den Magen fortsetzen und dann zu kroupartigen oder gastrischen Affectionen Veranlassung geben kann; auch auf der Haut scheint sich dieselbe entwickeln zu können. (Das Auftreten eines Exanthema antimoniale nach innerlichem Gebrauche von Tartarus emeticus in grossen Dosen beobachteten Böckh und Crichton; umgekehrt wollen Guerin und Andere auch nach äusserlichem Gebrauche innerliche Affectionen gesehen haben. Letzteres soll namentlich dann der Fall sein, wenn bei der Bereitung des Unguenti tartari stibiati dieser in Wasser gelöst dem Fette beigemengt wird, statt fein gepulvert und trocken.)

Reactionen.

330 Schwefelwasserstoff erzeugt namentlich auf Zusatz von etwas Salzsäure in Antimonlösungen eine orange Färbung und Niederschlag, welcher wenig oder nicht in Ammoniak löslich ist.

Aetzlauge: weisser, sich nicht gleich bildender, im Ueberschusse des Fällungsmittels leicht löslicher Niederschlag.

Ferrocyankalium verhält sich negativ gegen Brechweinstein (charakteristisch). Behandelt man Brechweinstein vor dem Löth-

rohre mit Soda (und Cyankalium) so tritt unter Auftreten süsslich brenzlich riechender Dämpfe Verkohlung ein, und es bilden sich spröde, silberweisse Metallkörner, welche, wie auch die Kohle, mit einem weisslichen Netze überzogen sind. Durch Behandlung mit dem Marsh'schen Apparate erhält man blauschwarze, wenig spiegelnde Metallflecken; durch metallisches Zink, Zinn oder Kupfer werden Antimonlösungen reducirt und es bilden sich schwarze Beschläge auf diesen Metallen (nicht zu verwechseln mit Arsenik!).

Bei dem Nachweise des Brechweinsteins sind ferner noch die Reagentien auf Kali (§. 168) und Weinsäure (Aqua calcis, Argentum nitricum etc.) anzuwenden.

Anmerkung. Das Chlorantimon wird durch dieselben Reagentien nachgewiesen; nur erzeugt Ferrocyankalium einen weissgelben Niederschlag. Ferner wird dasselbe durch Vermischen mit Wasser erkannt, wobei sich ein weisser Niederschlag (Pulvis Algarothi) bildet.

Behandlung.

331 Mechanische. Sollte sich kein Erbrechen einstellen, so fördere man dieses durch mechanische Hülfsmittel oder entleere den Magen durch die Magenpumpe.

Chemische. Am zweckmässigsten bedient man sich hier des Acidum tannicum, wodurch ein schwer löslicher Niederschlag von Stibium tannicum sich bildet. Zur Nachkur dienen gerbsäurehaltige Mittel, starke Theeabkochungen oder solche von Galläpfeln, Eichenrinde, Tormentillwurzel, Chinarinde; durch letztere wird nach vergleichenden Versuchen von Luchtmans der Tartarus emeticus viel stärker gefällt, als durch andere Tannina. Im Nothfalle kann auch von diesen Stoffen in Pulverform oder von deren Tincturen Gebrauch gemacht werden.

Organische. Diese Behandlung differirt je nach der Periode oder der Form der Vergiftung; bei einfacher Hyperemesis und Hypercatharsis sind Emollientia, Derivantia, besonders Bäder, und Sedantia, namentlich Opiacea, Aqua laurocerasi, Pulvis aërophorus etc. zweckdienlich. Getränke lasse man, wegen des heftigen Erbrechens, eiskalt reichen.

Bei eintretendem Collapsus oder drohender Paralyse reiche man mit Auswahl erregende Mittel. In beiden Fällen können diuretische Mittel von Nutzen sein; Orfila sah mehrere Hunde, welche durch Tartarus emeticus vergiftet waren, zu Grunde gehen, wenn er sie ohne Behandlung liess; andere unter gleichen Umständen ver-

giftete Hunde genasen, als er eine diuretische Behandlung eintreten liess.

Anmerkung. Die Behandlung der Dyscrasia antimonialis, der Angina, Aphthae etc. richtet sich nach allgemeinen Regeln und kennt man dafür keine speciellen Angaben.

Leichenbefund.

332 Da tödtlicher Ausgang bei derartigen Vergiftungen in neuerer Zeit nur höchst selten vorkam, so fehlen genauere Angaben und alles darüber Bekannte beruht auf Beobachtungen an Kranken, welche unter der Behandlung mit grossen Dosen Tartarus emeticus starben, wie auch auf den an Thieren erhaltenen Resultaten.

Neben einigen allgemeinen Producten irritirender Vergiftung können hier noch folgende anatomisch-pathalogische Veränderungen gefunden werden:

1. Brusthöhle.

Ein aphthöses Exanthem auf der Schleimhaut der Luftröhre, besonders in der Umgebung der Stimmritze und der Epiglottis; die Lungen zeigen mitunter einen mit der rothen Hepatisation übereinstimmenden Zustand. (Entzündlichen Zustand der Lungen beobachteten Magendie und Orfila besonders bei Thieren; bei Menschen ist diese Beobachtung keine reine, indem in den bekannten Fällen schon vorher Pneumonie bestanden haben kann.)

2. Bauchhöhle.

Ein dem vorigen ähnliches Exanthem im Rachen, im unteren Theile des Oesophagus, selbst im Magen, Röthe, Anschwellung, Erweichung der Mucosa des Magens und der Gedärme, besonders der dünnen, zuweilen mit Vereiterung der Darmzotten (Ulceratio s. Erosio follicularis).

Anmerkung. Das Exanthema antimoniale entwickelt sich anfänglich nur stellenweise; die Flecken sind weiss, wie bei gewöhnlichen Aphthen, werden dann mehr pustelförmig; die Pusteln besitzen rothe Ränder. Der ganze Process wird mit dem eines diphtheritischen oder croupösen Exsudats verglichen und wurde wiederholt von Boudet, Durand, Fardel, Engel, Griesinger, Haldane, Rokitansky, Spengler und Anderen beschrieben.

Ausnahmsweise findet man noch als für diese Vergiftung charakteristisch angegeben: Gehirnerweichung (Mayenhofer) und Hypertrophie der Leber (Millon).

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

Hier achte man unter Anderem: 333

1. Auf die grosse Aehnlichkeit einiger Reactionen des Antimons mit denen des Arseniks; hierher gehören nicht nur die Niederschläge der reducirten Metalle, sondern auch die Reactionen mit Schwefelwasserstoff, indem nach Taylor bei Gegenwart von Eiweiss der sonst orangefarbene Niederschlag des Antimons gelb wird, wie bei Arsenik.

2. Auf die schon beobachtete Verunreinigung des Brechweinsteins mit Arsenik.

3. Kann eine Antimonreaction einfach Folge der Darreichung von Brechweinstein als Emeticum sein.

4. Kann dieselbe auch von im Körper aus Brechweinstein gebildeten Carbonas (?) oder Chloruretum stibii herrühren.

5. Berücksichtige man die rasch vor sich gehende Elimination der Antimonverbindungen durch den Urin und die Anhäufung derselben in der Leber, weshalb man beide genau untersuchen muss. (Uebrigens ist hier noch zu bemerken, dass die Angaben der Toxikologen bezüglich derjenigen Organe, in welchen das Antimon nach dem Tode am reichlichsten gefunden werde, sehr differiren; Danger und Flandin fanden dasselbe nicht im Nervensystem, Millon dagegen will es im Gehirn angehäuft gefunden haben.)

Sechstes Kapitel.

Silber, Argentum.

Metallisches Silber ist für sich durchaus nicht giftig; Mitscherlich fand, dass silberne Münzen ohne Gefahr verschluckt werden können, ohne dass sie in dem Darme angegriffen werden, sogar nicht einmal das damit legirte Kupfer. (Nach D'Arcet sind jedoch geringhaltige silberne Löffel verdächtig.) 334

Was das wahrscheinlich giftige Vermögen des Knallsilbers, des Chloruretum argenti ammoniacale (Antisyphiliticum von Serres), des Cyanuretum argenti et potassii (zur galvanischen Versilberung) etc. betrifft, so fehlen genauere Mittheilungen darüber. (Letztere Verbindung wirkt jedoch schon durch seinen Cyangehalt giftig.)

Körper unterliegt, und zwar
Proteïnverbindungen, welche
Kochsalz von Speisen her-

ung.

auf der schnellen Verbindung des 337
haltigen Geweben, mit welchen es
Verbindung kommt mit denjenigen
corrosiven Metallsalze eingehen;
erleidet durch verschiedene Säu-
dieselbe nach **Mitscherlich** in
Salzsäure.)

durch Resorption richtet sich beson-
namentlich auf das **Gehirn**; auch ist
wie bei allen corrosiven Giften, eine
Nervensystems nicht zu verkennen. Aller
geschieht die Resorption jedoch nur sehr
Verbindungen des Silbers mit Chlor,
nicht gleich wieder gelöst werden kön-
und in den Geweben dabei stattfindenden
doch weiss man aus den Symptomen der
dass das resorbirte Silbersalz unter Abschei-
der Oxyde desselben in gewissen Geweben zer-

Grunde, theils wegen der Bildung fester Al-
Elimination des Silbers aus dem Körper
nicht (?) statt. Auch hinsichtlich der Or-
selben betheiligen, ist man im Unklaren;
ist sehr unwahrscheinlich; die durch
Seiten geläugnet, ist wohl noch am
Orfila, **Panizza** fanden gegen
Andere vermuthen, dass die Eli-
silber, theils wie bei dem Kupfer
oder längs der Schleim-
Bronchialsecrete) stattfinde.
übrigens noch fünf Mo

mann, wenn nicht hinreich
handen sind.

Die einzige, obschon kräftig wirkende, giftige Verbindung des Silbers, welche wir hier zu berücksichtigen haben, ist:

Argentum nitricum, sowohl in der weniger reinen Form als Höllenstein, Lapis infernalis, wie auch in der chemisch reinen, als Nitras argenti crystallisatus.

Ueber das Silberoxyd vergleiche man §. 339.

Ursachen.

335 Selbstmord. Ein missglückter Versuch zu solchem, von einem Apothekerlehrling unternommen unter Anwendung einer starken Höllensteinlösung, wurde aus Frankreich mitgetheilt.

Oekonomisch-technische Vergiftung. Obgleich die Möglichkeit hiezu schon durch die ausgebreitete Verwendung dieses Stoffes zum Wäschezeichnen, zur Darstellung verschiedener Haarfärbemittel (Eau de Perse, d'Egypte, de Chine, d'Afrique etc.) etc. gegeben ist, so sind solche Vergiftungen bis jetzt nicht bekannt geworden.

Medicinale. Innerliche Anwendung dieses Mittels in grossen oder lange fortgesetzten Dosen kann sowohl acute, wie auch eine eigenthümliche chronische Vergiftung hervorbringen. (So soll acute, selbst ziemlich bedeutende Affection des Magens häufiger als man annimmt, besonders nach Darreichung dieses Salzes in Pillenform, vorkommen (Devergie). Auch in Folge äusserlichen Gebrauchs, z. B. Touchiren in der Rachenhöhle mit Lapis infernalis in Substanz, sind zwei tödtlich verlaufende Fälle mitgetheilt worden; in dem einen Falle gerieth ein Stängelchen in den Magen (Boerhave), im anderen in die Luftröhre (Albers). [Van Hasselt macht deshalb auf äusserste Vorsicht bei der Anwendung des Höllensteins aufmerksam; man solle vorher die Stängelchen und den Träger genau untersuchen, etc.]

Vergiftungsdose.

336 Diese ist in den beiden tödtlichen Fällen nicht angegeben; bei dem missglückten Selbstmord wurde nahezu 1 Unze Argentum nitricum genommen, jedoch wie oben angegeben in Lösung, woraus erhellt, dass die Dosis toxica keine sehr geringe ist. (Ebenso findet man Angaben, wonach ziemlich hohe medicinale Dosen ohne toxische Wirkung gereicht wurden, wie von Clocquet und Powell 12 bis 15 Gran Argentum nitricum pro die, von Ricord 16 Gran Argentum chloratum ammoniacale.)

Vielleicht liesse sich dieser Umstand durch die rasche Zersetzung

erklären, welcher dieses Silbersalz im Körper unterliegt, und zwar in Folge der Einwirkung der Chlor- und Proteïnverbindungen, welche im Magen sich vorfinden (Magensaft, Kochsalz von Speisen herrührend).

Wirkung.

Die örtliche Wirkung beruht auf der schnellen Verbindung des Argentum nitricum mit den proteïnhaltigen Geweben, mit welchen es in Berührung kommt. Diese Verbindung kommt mit denjenigen überein, welche auch die anderen corrosiven Metallsalze eingehen; sie ist keine bleibende, sondern sie erleidet durch verschiedene Säuren eine Zersetzung. (So löst sich dieselbe nach Mitscherlich in verdünnter Essig-, Milch- und Salzsäure.) 337

Die entfernte Wirkung durch Resorption richtet sich besonders auf die Nervencentren, namentlich auf das Gehirn; auch ist im Anfange der Wirkung hier, wie bei allen corrosiven Giften, eine sympathische Affection des Nervensystems nicht zu verkennen. Aller Wahrscheinlichkeit nach geschieht die Resorption jedoch nur sehr langsam, indem die gebildeten Verbindungen des Silbers mit Chlor, Eiweiss etc.*) im Darmkanal nicht gleich wieder gelöst werden können. Den in dem Blute und in den Geweben dabei stattfindenden Vorgang kennt man nicht, doch weiss man aus den Symptomen der chronischen Vergiftung, dass das resorbirte Silbersalz unter Abscheidung des Metalls oder der Oxyde desselben in gewissen Geweben zersetzt wird.

Theils aus diesem Grunde, theils wegen der Bildung fester Albuminate etc. findet die Elimination des Silbers aus dem Körper nur äusserst langsam oder nicht (?) statt. Auch hinsichtlich der Organe, welche sich an derselben betheiligen, ist man im Unklaren; Ausscheidung durch die Haut ist sehr unwahrscheinlich; die durch die Nieren, obgleich von einigen Seiten geläugnet, ist wohl noch am sichersten erwiesen. (Landerer, Orfila, Panizza fanden gegen Kramer Silberreaction im Harne.) Andere vermuthen, dass die Elimination theils wie bei dem Quecksilber, theils wie bei dem Kupfer durch die Speicheldrüsen (Speichelfluss) oder längs der Schleimhaut der Bronchien (durch die Bronchialsecrete) stattfinde. (Flandin und Danger; Orfila jun. fand übrigens noch fünf Monate nach einer Intoxikation Silber in der Leber.)

---

*) Chlorverbindungen bilden sich erst dann, wenn nicht hinreichend Eiweissstoffe zur Bildung von Albuminaten vorhanden sind.

Symptome acuter Vergiftung.

338 Diese finden sich nur bei einem der angeführten Fälle (dem Selbstmordversuche) ausführlich angegeben.

Es war dabei auffallend, dass schon gleich anfänglich Erscheinungen auftraten, welche auf Störungen in den Nervencentren schliessen lassen, wie Verlust der Empfindung und des Bewusstseins, Convulsionen, Schlafsucht, während die gewöhnlichen Symptome einer Gastroenteritis toxica (Magen- und Bauchschmerzen, Erbrechen etc.) sich nach wiederholten Intermissionen erst später einstellten. (Im Allgemeinen zeigte der Collectiveindruck der Symptome viel Uebereinstimmung mit einem epileptischen Anfalle.)

Als charakteristische Erscheinung sind die an dem Munde, den Lippen und Händen sich zeigenden, anfänglich weisslichen, dann braunschwarzen Flecken, während das Erbrochene aus weissen Flocken, wie von geronnener Milch bestand; die durch dasselbe auf den Bettleinen verursachten Flecken färben sich nach einiger Zeit dunkelviolett.

Chronische Vergiftung.

339 Nach lange fortgesetztem innerlichen medicinalen Gebrauche von Argentum nitricum (wahrscheinlich auch des Argentum oxydatum) kann als sichtbares Merkmal einer Uebersättigung des Körpers oder chronischer Intoxikation eine eigenthümliche Färbung der Haut (Argyria Fuchs.), besonders im Gesichte, zuerst auf der Sclerotica beginnend, sich zeigen. Die Haut nimmt nicht immer dieselbe Farbe an; meist wird dieselbe graublau, schieferfarben, mitunter auch grünlichbraun, olivenfarbig (Teinte ardoisée und Teinte bronzée der französischen Autoren). Van Hasselt glaubt, dass vermuthlich im Rete Malpighii Chlorsilber sich ablagere, welches durch den Einfluss des Lichtes sich schwärze, oder dass Schwefelsilber durch directe Verbindung des Silbers mit dem Schwefel der Oberhaut gebildet werde. (Dass der Einfluss des Lichtes hier nicht absolut nöthig ist, um diese Färbung hervorzubringen, wie Patterson angiebt, geht aus dem oft gleichzeitigen Vorkommen dieser Färbung auf den Schleimhäuten, besonders denen des Mundes, am Zahnfleische [wohl von der durch Blei verursachten zu unterscheiden*)] hervor.)

---

*) Bei Bleiintoxikation zeigt sich mehr ein dunkler Saum; bei der durch Silber entstandenen erstreckt sich die Veränderung der Mucosa weiter, selbst bis in den Schlund hinab.

Obgleich im Allgemeinen in der Regel keine besonderen Störungen der Gesundheit mit dieser Erscheinung einhergehen und keine eigentliche Intoxikation besteht, so zeigen sich dennoch zuweilen als Vorläufer dieser Affection Reizzustände des Magens und Darmkanals. Andere krankhafte Zufälle, welche zuweilen angeführt werden, wie Hepatitis, Hydrops etc. stehen in keinem deutlichen causalen Zusammenhang mit dieser Intoxikation, und können eher als Complicationen oder Ausgänge derjenigen Krankheiten betrachtet werden, gegen welche das Silber angewendet wurde.

Dr. Frommann *) berichtet einen im deutschen Hospital in London bei einem 60jährigen Kranken vorgekommenen Fall von Argyria, welche in Folge mehrmonatlichen Gebrauches grosser Gaben von Silbersalpeter gegen Epilepsie entstanden, $2^1/_4$ Jahre gedauert hatte, bis der Tod eintrat. Derselbe vermuthet gleichfalls, dass die Hautfärbung wenigstens nicht ausschliesslich von einer Reduction des Silbers durch Licht herrühre, da eine ähnliche Färbung auch in den inneren Theilen sich finde. Gegen das Vorhandensein von Chlorsilber sprach die Unlöslichkeit der dunklen Silberverbindung in Ammoniak und unterschwefligsaurem Natron. Cyankalium löste dieselbe mehr oder minder rasch, langsamer concentrirte, dagegen gar nicht verdünnte Salpetersäure. Siehe unten noch den Leichenbefund.

Reactionen.

340 Der Höllenstein, welcher durch seine physischen Eigenschaften, sein Verhalten auf glühenden Kohlen (Verpuffung), seine Wirkung auf thierische Gewebe allgemein bekannt ist, wird auf chemischem Wege ferner nachgewiesen:

1. Durch Schwefelwasserstoffgas: schwarzer, in verdünnten Säuren und Alkalien unlöslicher Niederschlag.

2. Durch Aetzkali: hellbrauner, pulverförmiger Niederschlag.

3. Durch Salzsäure oder lösliche Chlorverbindungen: anfänglich weisser, am Lichte violett werdender, käsiger Niederschlag, löslich in Ammoniak, jedoch nicht in Salpetersäure.

4. Durch Reduction; glüht man Silberverbindungen mit Soda gemengt auf Kohle vor der inneren Flamme des Löthrohrs, so erhält man glänzende dehnbare Metallkügelchen, wobei sich zuweilen dunkelrothe Beschläge auf der Kohle bilden; aus den Lösungen schlägt sich das Silber metallisch auf Eisen oder Zinkstäbchen nieder (als weissgraues Metallhäutchen).

Anmerkung. Für die genaue Bestimmung der gefundenen

*) Virchow's Archiv Bd. XVII, S. 135. 1859.

Silberverbindung ist auch der Nachweis der damit verbundenen Säuren nöthig.

Behandlung der acuten Vergiftung.

341 Mechanische. Nach allgemeinen Regeln; ist ein Stückchen Höllenstein in die Luftröhre gerathen, so handle man wie bei der Entfernung fremder Körper und zögere nicht lange mit der Vornahme der Laryngotomie.

Chemische. Als bestes Gegenmittel betrachtet man das Küchensalz (ungefähr 1 Unze auf 1 Pfund Wasser), welches wie auch in dem Fall bei jenem französischen Apothekerlehrlinge, noch nach Verlauf einiger Zeit gute Wirkung thut, indem es sogleich schwer lösliches Chlorsilber bildet. In Ermangelung dieses Salzes reiche man Eiweiss, Milch oder andere eiweisshaltige Flüssigkeiten, welche gleichfalls durch Bildung schwerlöslicher Albuminate, Proteïnate etc. zweckdienlich wirken. (Mialhe empfiehlt auch hier sein Schwefeleisen.)

Organische. Diese sei eine symptomatische; neben besänftigender, antiphlogistischer Behandlung ist zuweilen eine kräftig ableitende einzuleiten. Diuretica dürften für die Nachkur sich eignen, Diaphoretica nützen dagegen wohl wenig.

Behandlung der Argyria.

342 Gegen die chronische Silbervergiftung oder vielmehr gegen die durch dieselbe verursachte Hautfärbung hat man verschiedene Mittel ohne besonderen Erfolg versucht.

Als zweckmässig hat sich hier fast nur der äusserliche und innerliche Gebrauch von Jodkalium, abwechselnd mit Waschungen mit verdünnter Salpetersäure (1 bis 2 Drachmen auf 18 Unzen Wasser) gezeigt. Die Anwendung des ersteren gründet sich auf dieselben Voraussetzungen, wie bei der chemischen Blei- und Quecksilbervergiftung. (Patterson und Gérard empfehlen das Jodkalium auch äusserlich zur Entfernung frischer, durch Argentum nitricum auf der Haut hervorgebrachter Flecken im Gesichte (z. B. durch Collyrien); Pereira bedient sich gegen diese einer Abwaschung mit Kochsalz und darauf innerlicher Anwendung von Liquor ammoniae; Martinencq wendet eine starke Sublimatlösung, die Meisten jedoch Cyankaliumlösung dagegen an.) Die Salpetersäure soll hierbei nicht als Lösungsmittel des Silbers dienen, sondern zur Entfernung der Epidermis; van Hasselt hält Laugenbäder als für diesen Zweck geeigneter.

Die Anwendung von Canthariden ist wenigstens für Flecken im Gesichte nicht anzurathen; denn wenn auch von der Stirne, den Wangen etc. dadurch die Farbe entfernt wird, so bleiben doch um die Augen, die Nase und die Lippen gefärbte Stellen zurück, welche das Gesicht dann, wie Rayer sich ausdrückt, wie tätowirt erscheinen lassen.

Anmerkung. Ebenso ist von der Empfehlung Oesterlens für die Prophylaxe (Verweilen in dunkeln Zimmern, Bedecken des Gesichts mit Pflaster) nichts zu erwarten, wenigstens nicht allein, indem die Färbung sich, durch den Einfluss des Lichtes entwickelt und man überdies auch nicht alle Stellen des Gesichts hinreichend bedecken kann.

Leichenbefund.

343 Hinsichtlich der pathologisch-anatomischen Veränderungen sind unsere Kenntnisse sehr beschränkt; in einem Falle (dem von Boerhave) wurde Gangraena ventriculi, in dem anderen (dem von Albers) die gewöhnlichen Producte von Tracheitis exsudativa angetroffen.

Fromann giebt für den oben bereits erwähnten Fall an: Graublaue bis schwärzliche Ablagerung in der Haut, dem Gehirne, dem Darm, der Leber, Milz, namentlich aber in den Nieren, wo sie von den Gefässknäueln der Malpighischen Körperchen und dem Kapillarnetze zwischen den gestreckten Harnkanälchen ausgehend, sich über die Pyramiden erstreckte, während die Corticalsubstanz frei war. (Bei der von Versmann vorgenommenen chemischen Untersuchung fand sich in 14,1 Grm. getrockneter Leber 0,009 Grm. Chlorsilber = 0,047 Procent metallisches Silber; 6,8 Grm. getrocknete Nieren gaben 0,007 Grm. Chlorsilber = 0,061 Procent metallisches Silber. Demnach eine auffallend geringe Menge.)

Aus Versuchen an Thieren weiss man, dass sich auf der Schleimhaut der ersten Wege verschieden gefärbte Flecken (weisse, braune, violette, schwarze) zeigen können, zuweilen mit Erweichung, selbst Perforation des Magens. Auch nach Anwendung von Argentum nitricum in Pillenform will man letztere bei Menschen beobachtet haben (?).

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

344 Obgleich es gelungen ist, das aufgenommene Silber in verschiedenen Organen, wie im Gehirn (Plexus choroïdeus), der Leber, Milz, dem Pancreas etc. nachzuweisen, so ist es dennoch oft

schwierig die Frage zu beantworten, welche Silberverbindung genommen worden sei, indem die löslichen Silbersalze sowohl in den Contentis, als in dem Blute, leicht in Chlor- und Phosphorsalze etc. umgewandelt werden.

Die bei den chemischen Reactionen erhaltenen Niederschläge sind zu sammeln und daraus metallisches Silber, als wichtiges Beweismittel, darzustellen. Man unterlasse auch nicht, die Natur etwa vorgefundener frischer Flecken auf der Haut, oder den Schleimhäuten etc. durch Reagentien festzustellen (§. 342 und 340).

Siebentes Kapitel.

Zink, Zincum.

345 Dieses Metall gehört nicht zu den sehr starken Giften und ist auch in metallischem Zustande ganz unwirksam. Da dasselbe jedoch durch verschiedene im täglichen Gebrauche vorkommende Stoffe angegriffen wird, so ist dieses Metall zum ökonomisch-technischen Gebrauche weniger geeignet, als man früher annahm. (Heije, Vauquelin, Thenard, Taylor, Steudner und Andere.)

Das wichtigste Zinkgift ist der Zinkvitriol, Zincum sulfuricum s. Vitriolum album; doch ist auch das Oxyd, Zincum oxydatum album s. flores zinci (das Zinkweiss, ein häufig vorkommendes Farbematerial) und das Chlorzink, Zincum chloratum (Butyrum zinci) zu erwähnen.

Von anderen Zinkverbindungen, wie dem Zincum aceticum, lacticum, citricum etc., ist noch weniger bekannt; man weiss nur, dass sie, wenn auch erst in grösseren Dosen, eine nachtheilige Wirkung äussern können.

Anmerkung. Die Wirkung des Jodzinks wird der Analogie nach mit der des Chlorzinks verglichen; die des Cyanzinks ist die ähnlicher Cyanverbindungen.

Zinkoxyd, Zincum oxydatum album.

346 Das Zinkoxyd, welches früher für unwirksam gehalten wurde und von welchem man glaubte, dass es nicht resorbirt werde, kann, wahrscheinlich durch den Einfluss der Salz- und Milchsäure des Magensaftes, in das Blut übergeführt und im Harne nachgewiesen werden, wie dies von Schlossberger, später von Michaelis gegen-

über Heller und Anderen bewiesen wurde *). Michaelis fand es erst am fünften Tage in dem Urine; die örtliche Wirkung schrieb man der Bildung von Chlorzink zu.

Kaninchen starben nach 14 Tagen nach innerlichem Gebrauche von 1 bis 2 Scrupel; Versuche von Werneck und Anderen beweisen, dass Dosen von 4 bis 5 Gran bei dem Menschen beginnende Irritation hervorbringen. Nach Flandin wird das Oxyd durch die Haut (wenigstens bei Hunden) nicht aufgenommen.

Nach lange fortgesetztem medicinalen Gebrauche dieses Oxyds in hohen Dosen will man auch einige Male eine eigenthümliche Zinkdyskrasie beobachtet haben, welche sich besonders durch Verstopfung, allgemeine Abmagerung und anämischen Zustand charakterisirt haben soll. Nasse und Pereira theilen einige dahin zielende Mittheilungen mit. (In einem dieser Fälle war 1 Scrupel täglich ungefähr fünf Monate fortgebraucht worden, also im Ganzen gegen 6 Unzen! Die Affection wich rasch nach der Aussetzung des Mittels unter Anwendung schwacher Purgantien, auf welche man eine tonische Behandlung folgen liess.)

Auch die Arbeiter in Zinkhütten, besonders die mit dem Schmelzen Beschäftigten, Broncegiesser, angeblich auch Chemiker, wenn sie lange in einer mit Zinkoxyd erfüllten Atmosphäre verweilen, sollen in Folge dessen von Frost, allgemeinen Fieberbewegungen, Schwindel, Kopfschmerz, selbst von vorübergehenden Delirien etc. befallen werden. Das Bild dieser Intoxikationserscheinungen soll einige Aehnlichkeit haben mit einem Anfalle von Febris intermittens. (Vergl. noch den folgenden Paragraph über das Zinkweiss.)

Blandet schreibt die Zufälle, welchen Bronce- oder Messingarbeiter ausgesetzt sind, grösstentheils der Einwirkung des Zinks zu; Plaseller will auch einige Male in Messingfabriken Fieberanfälle beobachtet haben; er beschreibt diese Zustände unter dem sonderbaren Namen „das Staubfieber der Messing-Hämmerer“. (Ausser Blandet haben auch Becquerel, Elfes, Rust ähnliche Beobachtungen gemacht. Andere bezweifeln jedoch diese Annahme und leiten solche Affectionen der Arbeiter ab: 1) von starker Ermüdung, 2) von Erkältung und 3) von der hohen Temperatur, welcher jene bei einigen Manipulationen ausgesetzt sind. Dies ist auch um so wahrscheinlicher, als jene Symptome meist sehr rasch vorübergehen.

---

*) Diese Chlor- oder Milchsäureverbindungen werden jedoch durch vorhandene eiweisshaltige Körper sogleich in Albuminate übergeführt und gelangen wohl nur als solche in das Blut.

Zincum carbonicum.

347 Diese Verbindung, zum grössten Theile jedoch mit Zinkoxyd vermengt, ist besonders in der letzten Zeit als „Zinkweiss“ empfohlen worden als Ersatzmittel für das allerdings gefährlichere Bleiweiss. Es scheint jedoch einigen Beobachtungen zufolge nicht ganz so unschädlich zu sein, als Mehrere annehmen, namentlich Leclaire, Chevallier und Andere. Nach Bouvier und Beaupoil sollen wenigstens einige Kolikanfälle in Frankreich bei Arbeitern in Zinkweissfabriken beobachtet worden sein, welchen ähnlich wie bei Bleikoliken Brechen und Verstopfung folgten; auch Flandin beobachtete Aehnliches in Folge Verpackens jenes Stoffes. Ferner sollen auch solche Affectionen beim Verarbeiten überzinkten Eisendrahts (Fil de fer galvanisé) vorgekommen sein, wie Douzy und Maumené anführen; beim Hämmern desselben löste sich das darauf befindliche Zinkoxyd oder kohlensaure Zink ab und wurde dann eingeathmet. Die darauf entstandenen Zufälle hielten die Mitte zwischen der Blei- und Quecksilbervergiftung; in dem Pulver waren jedoch keine Bleitheile zu finden.

Zincum aceticum, lacticum etc.

348 In Folge zufälliger Bildung dieser oder anderer Zinksalze kamen bereits mehrere, wenn auch meist leichte Fälle ökonomischer Zinkvergiftung vor. Uebelkeit, Erbrechen und Kolikschmerzen stellten sich dabei ein nach dem Gebrauche von Speisen und Getränken aus Gefässen von Zink, welche jedoch nur höchst selten Anwendung finden, wenigstens bei uns. Doch haben solche Erfahrungen in Belgien und Frankreich, wie schon früher in Preussen das Verbot des Gebrauchs von Zinkgeräthen veranlasst.

So kam in Metz eine solche Zinkvergiftung vor bei acht Soldaten, welche Wein getrunken hatten, welcher in verzinkten Eisengeräthschaften gestanden hatte. Diese und andere Beobachtungen (von Boutigny, Koch, Orfila, Taylor, van den Brock (an sich selbst, mit Bier) sprechen hinreichend gegen die negativen Resultate der sonderbaren Versuche von Dejaër und Devaux, welche von denselben an Sträflingen (!) angestellt wurden, wobei grosse Mengen von Zincum citricum keine nachtheilige Wirkung hervorgebracht haben sollten.

Zincum chloratum.

349 Es sind nur wenige Vergiftungsfälle bekannt mit der sogenannten Zinkbutter, dabei einer mit tödtlichem Ausgange nach zehn Stunden in Folge zufälligen Gebrauchs von Burnetts „desinfecting

liquor“ (einer wässerigen Lösung dieses Salzes zu 200 Gran in 1 Unze). Ferner findet man noch Angaben, dass auf medicinale Anwendung dieses Salzes in Dosen von 2 bis 4 Gran und mehr im Tage, längere Zeit fortgebraucht, Affectionen verursacht wurden, welche viel Aehnlichkeit mit denen einer chronischen Quecksilbervergiftung darbieten. Dieselben sollen sich ankündigen durch ein mehr und mehr zunehmendes Gefühl von Brennen in der Rachenhöhle, im Schlunde und dem Magen, auf welches dann Speichelfluss folgt. Die Wirkung dieses Mittels in concentrirtem Zustande kann mit der der Spiessglanzbutter, §. 323, verglichen werden.

Vergiftungsfälle mit Chlorzinklösung berichten Hassall, Letheby, Thorn; das von Hanke empfohlene Zinkchlorür gehört zu den milderen Aetzmitteln; doch theilt Lisfrank auch einen damit veranlassten Vergiftungsfall mit tödtlichem Ausgang (in Folge zu reichlicher Anwendung von Canquoin'scher Aetzpaste*) mit.

Als Gegengift empfiehlt man verdünnte Schwefelsäure zur Bildung des minder giftigen schwefelsauren Zinks; doch muss dann für rasche Bindung der freiwerdenden Salzsäure gesorgt werden. (Jedenfalls dürfte übrigens die Darreichung kohlensaurer Alkalien, des phosphorsauren Natrons etc. viel entsprechender sein.)

Zincum sulfuricum.

350 Die Ansichten bezüglich der giftigen Eigenschaften des weissen oder Zinkvitriols sind sehr verschieden; man vermuthet sogar, dass man bei einigen älteren Berichten eine Verwechslung oder Verunreinigung mit anderen, stärker wirkenden Metallsalzen annehmen müsse. Uebrigens ist eine Vergiftung mit diesem Salze durchaus nicht so selten, als man gewöhnlich behauptet; zudem kennt man von allen Vergiftungen mit Zink gerade diese am besten.

Ursachen.

351 Neben Vergiftungen in Folge Gebrauchs übertrieben hoher medicinaler Dosen von Zincum sulfuricum, als Emeticum, und einem Falle, wo Zinkvitriol mit Zucker verwechselt wurde, sind noch verschiedene Beispiele bekannt, wo absichtlich diese Verbindung zu Mord- und Selbstmordversuchen benützt wurde. (Solche Fälle berichten Bence Jones, Casorati, Pignacea, Platner, Sachi, Werres etc.)

*) Zinkchlorid mit Mehl zu einer Paste vereinigt; auch die Landolfi'sche Paste enthält Zinkchlorid.

Zudem kann auch die Anwendung dieses Mittels zu Augenwässern, wozu es vom Publikum unter dem Namen „Augennix" oder „Galitzenstein" in Apotheken verlangt wird, zu Verwechslüngen etc. Veranlassung geben.

Vergiftungsdose.

352 Diese ist bei den tödtlich endenden Fällen nicht bekannt geworden; übrigens scheint dieselbe den medicinalen Dosen von 1 Scrupel bis 1 Drachme (besonders in England) nach, keine sehr geringe zu sein. Namentlich hat man in jenen Fällen, wo bald Erbrechen erfolgte, selbst von 1 bis 2 Unzen keine sehr gefährlichen Folgen beobachtet.

Wirkung.

353 Früher wurde der Zinkvitriol, wie auch die anderen Zinkverbindungen zu der Gruppe der austrocknenden oder adstringirenden Gifte gebracht.

Wenn gleich die etwas langsam erfolgende Wirkung des Zinkoxyds bei anhaltendem Gebrauche diese Bezeichnung einigermaassen zu rechtfertigen scheint, so unterscheidet sich dieselbe dennoch zu wenig von der der irritirenden Gifte, als dass dieses und die anderen Zinkgifte von den letzteren getrennt werden dürften.

Die giftige Wirkung erfolgt auch nach Application dieser Gifte im Unterhautzellgewebe (Hertwig).

Symptome.

354 Das allgemeine Bild dieser Vergiftung stimmt mit der gewöhnlichen Form der durch Tartarus emeticus verursachten (§. 328) überein.

Hyperemesis und Hypercatharsis, welchen oft schnell allgemeine Symptome von Störungen in den Nervencentren folgen, stehen im Vordergrunde. Bei Kindern kann der Tod rasch, schon nach 12 oder 8 Stunden erfolgen.

Für die Unterscheidung dieser Vergiftung beachte man, dass dabei sich ein höchst widerlicher Metallgeschmack, und zwar viel stärker, als bei Tartarus emeticus bemerkbar macht, und dass die Schleimhaut des Mundes ein weisses gerunzeltes Aussehen darbietet.

Ausser den bereits angeführten Autoren haben auch Foderé, Metzger, Mertzdorff und Pijl acute Zinkvergiftungen (mit weissem Vitriol) beobachtet.

Reactionen.

355 Schwefelwasserstoff erzeugt in neutralen Lösungen, besonders auf Zusatz von etwas Ammoniak, einen milchweissen Niederschlag (Schwefelzink), welcher in Mineralsäuren löslich ist.

Ferrocyankalium, weissen Niederschlag.

Alkalien, besonders Ammoniak, weissen, im Ueberschusse des Ammoniaks löslichen Niederschlag.

Behandelt man diese Niederschläge unter Zusatz von Soda auf Kohle in der Reductionsflamme mit dem Löthrohre, so bildet sich auf jener ein citrongelber, nach dem Abkühlen wieder weiss werdender Beschlag. (Michaelis empfiehlt noch das Glühen der Niederschläge unter Zusatz von Kobaltsolution, wobei sich eine schön grüne Färbung bilde.)

Behandlung.

356 Mechanische. Wie bei Tartarus emeticus.

Chemische. Als Gegengift dient besonders kohlensaure Magnesia, welche schwer lösliches kohlensaures Zink und schwefelsaure Magnesia bildet; ferner können ausserdem, als am schnellsten zu beschaffen, Eiweiss oder Gerbsäure haltende Mittel gereicht werden, wodurch schwer lösliche Zinkalbuminate oder Tannate gebildet werden. (Das Zinkoxydalbuminat ist jedoch, nach Schlossberger, im Ueberschuss von Eiweiss bei Gegenwart verdünnter Säuren löslich.) Milch, Eier, starke Theeabkochung bilden sehr brauchbare Gegenmittel, welche man leicht im Hause erlangen kann.

Organische. Nach allgemeinen Regeln; sind die Kolikschmerzen stark, so verordne man besänftigende Klystire von warmer Milch mit Opium etc.

Leichenbefund.

357 In den wenigen bekannten Vergiftungsfällen mit tödtlichem Ausgange bei Menschen fand man Erweichung der Schleimhaut des Magens nebst weissgrauen Flecken, in Folge chemischer Einwirkung, und rothe und braune durch die Entzündung entstandene. In dem Darmrohr fand man einmal Geschwüre, ein anderes Mal Entero-Stenose.

Bei Thieren wurde noch starke Hyperämie der Lungen beobachtet. (Nach durch Flores zinci veranlasstem Tode fand man tuberculöse Granulationen in der Lunge; im Magen mitunter

Spuren von Gastritis folliculosa, mit Erosionen, Geschwürchen oder Pseudomelanose. Nach eingetretenem Tode durch Chlorzink war der Magen bei einem Kinde lederartig, wie verbrannt.)

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

358 Obgleich der chemische Nachweis des Zinks in der Leiche*), selbst bei Exhumationen, nicht mit Schwierigkeiten verknüpft ist, so hat der Experte dennoch folgende Umstände zu beachten.

1) Dass Zinksalze schon häufig verunreinigt im Handel vorkommen; so kann Zinkvitriol mit Kupfer und Eisen, Chlorzink mit Arsenik verunreinigt sein.

2) Dass gewisse Reactionen des Zinks denen der Thonerde ähneln.

Ferner kann auch hier die bei dem Kupfervitriol bereits erwähnte Frage aufgeworfen werden, ob das als Brechmittel gereichte Zinksulphat bei einem vermutheten Giftmorde zum tödtlichen Ausgange mitgewirkt haben könnte.

Achtes Kapitel.

Chrom, Chromium.

359 Von der grossen Anzahl der Verbindungen dieses Metalls haben wir hier bloss das Acidum chromicum und von dessen Verbindungen das Kali chromicum und bichromicum zu besprechen.

Das Chromoxyd, Oxydum chromii (als Farbematerial unter dem Namen Chromgrün vorkommend), hat nur geringe oder gar keine Wirkung.

Die Verbindungen der Chromsäure mit Blei, Silber, Quecksilber etc., von welchen besonders die ersteren als Farbstoffe, Chromgelb und Chromroth, bekannt sind, scheinen hinsichtlich ihrer toxischen Eigenschaften grösstentheils der Wirkung der betreffenden Basen zu folgen.

Ursachen.

360 Die immer mehr zunehmende technische Verwendung der Chromsäure, wie auch der Verbindungen derselben mit Kali bei

*) Vergleiche Michaëlis, im Archiv für phys. Heilkunde 1851, Heft 1, S. 111.

der fabrikmässigen Darstellung verschiedener Farben und deren Anwendung in Porzellanfabriken, Kattundruckereien etc., die medicinische Anwendung derselben als Antisyphiliticum etc., hat schon wenn auch nur wenige, meist zufällige Vergiftungen, besonders bei Arbeitern, welche jedoch noch durch dieselbe mancherlei äusserlichen nachtheiligen Einwirkungen blossgestellt sind, begünstigt (§. 362).

In einem dieser Fälle erfolgte eine solche bei unvorsichtigem Ablassen einer starken Lösung von Bichromas kalicus mit einem Heber, wobei ein Theil derselben in den Schlund gerieth; eine andere entsprang aus dem Genusse eines Butterbrotes, welches auf einem mit chromsaurem Kali bestäubten Sacke gelegen hatte; in einem dritten benutzte ein Lackirer doppeltchromsaures Kali zu einem Selbstmordversuch. (In keinem dieser Fälle von Bär, Galtier und Schindler war die Dosis toxica zu bestimmen. Jaillard und Pelikan fanden 4 bis 6 Gran Kali bichromicum einige Tage wiederholt für Hunde und Kaninchen als tödtlich wirkend.)

Wirkung.

361 Die Chromsäure und ihre Verbindungen mit Kali gehören zu den scharfen Giften, selbst zu den stark wirkenden Corosiva, wahrscheinlich zufolge ihres starken Oxydationsvermögens. Die örtliche Wirkung ist mit der der Mineralsäuren und des Sublimats zu vergleichen; die entfernte Wirkung ist nicht genauer bekannt; nach Einigen soll sie namentlich auf das Nervensystem, nach Anderen, wie beim Spiessglanze, auf die Lungen gerichtet sein. Man vergleiche die Versuche an Thieren von Gmelin, Berndt, Meurer, Zablotzky und Anderen.

Symptome.

362 Die auftretenden Vergiftungserscheinungen sind die der gewöhnlichen Gastroenteropathia toxica, mitunter begleitet von Erbrechen, häufig mit rasch nachfolgender Paralyse. Charakteristisch ist die hochgelbe Farbe des Erbrochenen, welche auch die Sclerotica annehmen kann. In vier Vergiftungsfällen folgte drei Mal lethaler Ausgang nach fünf, zwölf Stunden und zwei Tagen.

Anmerkung. Die täglich mit chromsauren Salzlösungen manipulirenden Arbeiter leiden an Pusteln und tiefen Geschwüren an den Armen und Händen, welche oft mit gänzlicher Durchbohrung der weichen Theile enden. Das Stäuben der Chromverbindungen giebt noch Veranlassung zu einer Art von Angina, oder auch in

anderen Fällen zu Ozaena toxica, welche oft mit Fieber einhergehen, etc. (Beobachtung von Chevallier, Duncan, Heathcote.)

Reactionen.

363 Alle Chromverbindungen sind roth oder gelb (das Chromoxyd grün); das doppeltchromsaure Kali hat eine orange Farbe und starkes tingirendes Vermögen. Von Reagentien sind die folgenden die wichtigsten:

Schwefelwasserstoffgas bewirkt eine grüne Färbung und Niederschlag.

Salzsäure veranlasst beim Kochen mit solchen Verbindungen Entwickelung von Chlor und eine hellgrüne Farbe (durch Reduction der Säuren zu Oxyd). Aehnliche Erscheinung bewirkt Wein-, Oxal- und schweflige Säure.

Plumbum aceticum — gelben, in Kali löslichen Niederschlag.

Argentum nitricum — purpurrothen Niederschlag.

Beim Glühen auf Kohle lassen sämmtliche Chlorverbindungen verschieden gefärbte Flecken, wie grüne, gelbe, rothe, zurück; setzt man selbe mit Borax der Löthrohrflamme aus, so färbt sich letztere grün; die Reduction zu Metall ist äusserst schwierig.

Behandlung.

364 Diese stimmt im Allgemeinen mit der bei den Mineralsäuren §. 158 angegebenen überein.

Als Gegengift hat man verschiedene Martialia vorgeschlagen, wie z. B. Hydras oxydi ferri und besonders Acetas ferri, in der Absicht dadurch unlösliches chromsaures Eisen zu bilden (im letzten Falle zugleich noch Kali aceticum).

In Nothfällen kann man sich zur Bindung der überschüssigen Säure der Alcalina bedienen, besonders aber der Magnesia, des Natron bicarbonicum etc.

Die von Buchner, Duflos und Anderen empfohlenen Eisenpräparate haben sich bis jetzt für die Praxis wenig oder gar nicht zweckdienlich erwiesen. Pelikan empfiehlt mehr die letzteren Mittel, welche auch äusserlich (als Gargarisma, zu Injectionen in die Nase etc.) brauchbar sind.

Leichenbefund.

365 Die Veränderungen an der Leiche sind die gewöhnlichen, welche man nach Einwirkung corrosiver Gifte beobachtet; in einem Falle mangelten selbst diese.

Bei Versuchen an Thieren fand man häufig einen grünen Beleg auf der Schleimhaut des Tracts und entzündlichen Zustand der Lungen.

Neuntes Kapitel.

Gold, Aurum.

366 In früheren Jahrhunderten wurde das Gold häufig, besonders von arabischen Aerzten, als „Aurum potabile" angewendet. Durch unvorsichtigen Gebrauch von Goldpräparaten erfolgten auch schon mehrere tödtliche Vergiftungsfälle, besonders durch das Knallgold (Aurum fulminans), welches jedoch gegenwärtig nicht mehr angewendet wird. (Hoffmann, Plenck, Rivinus; dieses Präparat sollte schon zu 3 bis 4 Gran tödtlich wirken.)

Von den noch gebräuchlichen Goldpräparaten ist das metallische Gold völlig wirkungslos, auch scheint das Goldoxyd wenig oder kein toxisches Vermögen zu besitzen. Nur das Goldchlorid (Aurum chloratum) gehört zu den starken Giften, doch ist seine Wirkung auf den Menschen nur aus höchst vereinzelten Beobachtungen bekannt.

Wirkung.

367 Das Chlorgold gehört zu den corrosiven Giften, doch wirkt es minder heftig, als der Sublimat, mit welchem man dasselbe vergleichen kann. (Taylor vergleicht die Wirkung desselben mit der des Argentum nitricum.)

Die örtliche Wirkung steht entschieden im Vordergrund; dieselbe wird jedoch sehr durch den Mageninhalt, welcher das Chlorgold leicht zersetzt, modificirt. In verdünnter Lösung wird es resorbirt und durch die Nieren eliminirt, weshalb dann der Harn die Reactionen des Goldes zeigt.

Hinsichtlich der Dosis toxica ist wenig bekannt, doch scheint dieselbe sehr gering zu sein; Orfila tödtete einen kleinen Hund durch 2 Gran; Cullerier will schon auf $^1/_{10}$ Gran *) (?) beginnende Intoxikation bei einem Menschen gesehen haben; übrigens hängt dabei viel von dem Grade der Verdünnung ab.

---

*) Soll wohl Gramme heissen?

Symptome.

368 Diese sind die gewöhnlichen einer irritirenden Vergiftung.

Unter den Symptomen der entfernten Wirkung kann ein leichter Grad von Speichelfluss sich zeigen, ohne dass man dabei, wie bei dem durch Quecksilber verursachten, Stomatitis ulcerosa wahrnimmt.

Charakteristisch sind noch die durch örtliche Einwirkung verursachten Färbungserscheinungen, indem die Zähne meist ein schwarzes Aussehen zeigen und die Haut und die Schleimhäute purpurne Flecken.

Reactionen.

369 Schwefelwasserstoff erzeugt in Goldlösungen einen braunschwarzen, in den gewöhnlichen Säuren unlöslichen, in Königswasser löslichen Niederschlag.

Aetzkali, besonders beim Erhitzen, einen Niederschlag von dunkelgelbem oder braunem Goldoxyd.

Ammoniak fällt aus concentrirten Lösungen gelbröthliches Knallgold (Goldoxydammoniak).

Zinnchloridlösung, welcher zur gleichzeitigen Bildung von Zinnchlorür etwas Chlorwasser zugesetzt wurde, erzeugt selbst in äusserst verdünnten Goldlösungen einen purpurfarbenen Niederschlag, welcher in Salzsäure unlöslich (Goldpurpur).

Eisenoxydulsalze scheiden aus den Lösungen des Goldchlorids metallisches Gold in Form eines feinen braunen Pulvers ab; so lange der Niederschlag noch in der Flüssigkeit suspendirt ist, erscheint dieselbe bei durchfallendem Lichte dunkelblau.

Oxalsäure hinterlässt gleichfalls beim Erhitzen mit Goldsalzen metallisches Gold.

Behandlung.

370 Diese richtet sich nach allgemeinen Regeln. — Als Gegenmittel könnte eine verdünnte Lösung von Eisenvitriol, jedoch nur in mässiger Menge, $1/2$ Drachme auf 6 Unzen Wasser, gute Dienste leisten, indem dadurch, nach Hannon, metallisches Gold, schwefelsaures Eisenoxyd und Eisenchlorür sich bilden. In Ermangelung dieses Mittels ist Milch oder Eiweiss zu reichen, wodurch sich hauptsächlich ein Goldalbuminat, welches weniger löslich, zum Theil selbst reducirtes Metall bildet. Zur Neutralisation der Salzsäure reiche man dabei noch Magnesia.

Leichenbefund.

Bei Thieren fand man kleine circumscripte Geschwüre auf der Schleimhaut des Magens, welche an einigen Stellen sich im Eiterungszustande befand; dies war besonders dann der Fall, wenn der Tod erst nach Verlauf von drei bis sieben Tagen erfolgt war. In einigen Fällen fand man Partikelchen reducirten Goldes in den Magencontentis. 371

Zehntes Kapitel.

Zinn, Stannum.

Das Zinn ist wie die meisten anderen Metalle gleichfalls in metallischem Zustande absolut unschädlich. 372

Man benutzt dasselbe allgemein, um andere schädlichere Metalle damit zu überziehen (verzinnen), namentlich das Kupfer, welches dadurch der Einwirkung von Säuren, Salzen, Fetten etc. entzogen wird, während diese auf das Zinn nicht einwirken, wenn es nicht arsenikhaltig ist.

Markgraf, Chevallier, Buchner, Driessen, warnen besonders vor dem Gebrauche des englischen Zinns, welches Arsenik, und anderer Sorten, welche viel Blei enthalten; Mulder fand in dem böhmischen Zinn (wegen der eingepressten Rosen auch „Rosenzinn“ genannt) 10 Procent Blei; Bayer in Zinngeschirr nur Spuren von Arsenik. Deshalb ist es auch erklärlich, dass in solchen Geräthen aufbewahrte Speisen Vergiftungssymptome (Erbrechen, Kolikschmerzen) veranlassten. Pereira will jedoch Gleiches auch für saure und fette Speisen, die in reinen Zinngefässen zubereitet waren, beobachtet haben.

Durch Versuche hat man sich überzeugt, dass die Limatura stanni in hohen Dosen ohne Gefahr innerlich genommen werden kann; dasselbe soll auch für das Zinnoxyd und die Zinnsäure, welche unter dem Namen „Zinnasche“ zum Poliren von Silber und Glas, wie auch zu Email benutzt wird, gelten. (Wahrscheinlich steht die Eigenschaft dieses Oxyds, sehr schwierig nur gelöst werden zu können, der Wirkung entgegen; Schubart bemerkte bei einem Hunde nach Darreichung einer Drachme nicht die geringste Wirkung, obgleich Orfila behauptet, dass sowohl das Zinnoxyd als auch die Zinnsäure tödtlich auf Hunde wirken könnten. Auch das Musivgold (*Stannum sulfuratum*) scheint unschädlich zu sein.

Nur das Zinnchlorür und Chlorid können entschieden als Gifte betrachtet werden; die Lösung dieser Chlorverbindungen dient in Färbereien, Kattundruckereien, namentlich in England (Dy'ers spirit), technisch, wie auch zum Entfernen von Rostflecken ökonomisch.

Wirkung.

373 Diese ähnelt völlig der der Corrosiva; besonders ist die örtliche Wirkung analog der des Sublimats. Da jedoch das Zinnchlorid wie das Goldchlorid leicht durch organische, namentlich eiweisshaltige Stoffe zersetzt wird, so wird die Einwirkung desselben, besonders bei gefülltem Magen, sehr modificirt. Die Resorption des Chlorzinns und die durch den Urin stattfindende Elimination ist durch an Thieren vorgenommene Versuche constatirt.

Symptome.

374 In England wurde ein einziger tödtlich endender Fall von Selbstmord bekannt; der Vergiftete starb am dritten Tage (Christison).

Aus Frankreich wurde eine zufällige Vergiftung einer ganzen Haushaltung eines Fabrikanten in Rouen mitgetheilt. Die Köchin verwechselte das Chlorzinn mit Kochsalz; doch war der Grad der Vergiftung ein unbedeutender und Alle genasen. (Guersent.)

In beiden Fällen war Zinnchlorür genommen worden und die Symptome die einer gewöhnlichen irritirenden Metallvergiftung.

Hinsichtlich der Dosis toxica ist wenig bekannt geworden, bei obigem Selbstmorde soll nur ein halbes Theelöffelchen einer concentrirten Auflösung genommen worden sein. Bei Hunden zeigte sich 1 Drachme, selbst weniger, als eine tödtliche Gabe, was schon hinreichend beweisen dürfte, dass die Empfehlung dieses Salzes als Gegenmittel bei Quecksilbervergiftung (nach Poumet) zu verwerfen ist.

Reactionen.

375 Schwefelwasserstoffgas bewirkt in Zinnchlorürlösungen einen chocoladebraunen Niederschlag, welcher in kochender concentrirter Salzsäure auflöslich ist, dagegen kaum in Ammoniak. (Zinnchlorid wird dadurch gelb gefällt und da beide Verbindungen häufig gemengt vorkommen, so kann in solchem Falle der Niederschlag

auch heller oder dunkler ausfallen, je nachdem mehr von dem letzteren oder von dem ersteren Salze vorhanden ist; das gelbe Schwefelzinn ist von dem ähnlich gefärbten Schwefelarsenikniederschlag durch Ammoniak zu unterscheiden, in welchem letzterer leicht löslich ist.)

Aetzkali giebt einen weissen, im Ueberschusse des Reagens löslichen Niederschlag.

Quecksilberchlorid gleichfalls einen weissen, später grau oder schwarz werdenden Niederschlag.

Goldchlorid bewirkt namentlich auf Zusatz von etwas Salpetersäure einen purpurfarbenen Niederschlag.

Durch Reduction auf der Kohle, mit einem Gemenge von Soda und Borax, erhält man weiche Metallkörnchen, ohne dass sich auf ersterer ein Beschlag bildet.

(Nach Fresenius soll man, wenn die Reduction auf diese Weise nicht gelingt, ein Gemenge von Soda und Cyankalium dazu verwenden; durch den Mangel des Beschlags unterscheidet sich das Zinn leicht von Blei und Zink.)

Behandlung.

376 Diese weicht nicht ab von den gewöhnlichen Vorschriften, welche wir für die scharfen Metallgifte bereits angegeben haben.

Als Gegengifte können verschiedene proteïnhaltige Flüssigkeiten dienen, doch eignet sich Milch besonders gut, welcher man zur Bindung der freien Salzsäure eine entsprechende Menge Magnesia zusetzen kann.

Leichenbefund.

377 Die Veränderungen in der Leiche scheinen in verschiedener Hinsicht mit denen nach Sublimatvergiftung übereinzustimmen. Bei Versuchen an Thieren fand man die Mucosa stark zusammengezogen, gerunzelt, wie gegerbt, an anderen Stellen dagegen erweicht und ulcerirt.

Elftes Kapitel.

Wismuth, Bismuthum.

378 Die Verbindungen des Wismuths sind in toxikologischer Beziehung von geringer Bedeutung; auch kommen dieselben nicht sehr häufig vor.

Wahrscheinlich kommen dem Chloride, Jodide und Bromide des Wismuths, wie auch dem schwefelsauren Wismuth und anderen Verbindungen desselben giftige Eigenschaften zu; dennoch kennt man allgemeiner in der Lehre von den Giften nur die Wirkung des Magisterium bismuthi, des basisch salpetersauren Wismuthoxyds, welches in der Technik auch unter dem Namen „Perlweiss", Blanc d'Espagne, Blanc de fard, de perle Verwendung findet.

(Als Perlweiss scheinen jedoch auch andere Wismuthsalze vorzukommen; Graham bezeichnet als solches das chlorsaure, Christison das weinsaure Oxyd.)

Ursachen.

379 Die Art und Weise des Zustandekommens einer Wismuthvergiftung ist nicht bekannt, und alles darüber Behauptete scheint mehr oder minder zweifelhaft zu sein.

Die Angaben, als werde durch ökonomischen Missbrauch des Magisterium bismuthi als Schminke mitunter ein krampfhaftes Zucken der Gesichtsmuskeln (Chorea faciei) verursacht (Foderé), dass durch medicinale Anwendung dieses Mittels in hohen Dosen Intoxikationserscheinungen auftreten könnten, etc. bedürfen noch genauer Bestätigung und besonders sind die Mittheilungen bezüglich der therapeutischen Wirkung sehr widersprechend. Während Monneret das Magisterium bei Affectionen des Magens und Darms steigend bis zu 1 bis 2 Unzen im Tage (!) ohne toxische Folgen gereicht haben will, geben Clocquet, Delaroche, Odier, Traill an, dass sie schon auf $^1/_2$ bis 2 Drachmen im Tage eine, wenn auch nicht tödtliche, vorübergehende Vergiftung auftreten sahen; dasselbe will Werneck bei einem Selbstversuche mit 2 Scrupel pro dosi beobachtet haben.

Vielleicht dürften diese verschiedenen Angaben in Folgendem ihre Erklärung finden.

1) Kann das Präparat mit Arsenik verunreinigt vorkommen, indem letzterer ein häufiger Begleiter des metallischen Wismuths in der Natur, weshalb auch schon mitunter Spuren desselben in dem Bismuthum nitricum gefunden wurden (§. 383). 2) Konnten obige Behauptungen schädlicher Wirkung auf falschen Beobachtungen beruhen; so wurde vor einigen Jahren durch Kerner ein Fall einer tödtlichen Wismuthvergiftung mitgetheilt, in Folge einer Verwechslung des Magisterium mit Magnesia; später stellte es sich heraus, dass von Wismuth keine Rede sein konnte, sondern dass Mercurius praecipitatus albus genommen worden war*).

*) Frank's Magazin für Toxikologie Bd. III, Heft 1, S. 262.

Wirkung und Symptome.

380 Namentlich durch Versuche an Thieren will man sich überzeugt haben, dass das basisch-salpetersaure, mehr noch das saure salpetersaure Wismuth in der Menge von ungefähr 1 Drachme pro dosi (und weniger) eine gefährliche Wirkung ausüben können. Ausser einer irritirenden, zum Theile ätzenden Einwirkung auf die ersten Wege, wurde rasch nach dieser eine Affection der Nervencentren und der Lungen beobachtet.

Die Resorption des Wismuths wurde durch den Nachweis desselben in der Leber, dem Harn etc. bewiesen.

Mayer sah nach anhaltender Darreichung kleiner Gaben bei Thieren eine ungewöhnliche Abmagerung erfolgen; zuweilen entstand vorher ein blasenförmiger Hautausschlag.

Reactionen.

381 Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium fällen aus sauren und neutralen Wismuthlösungen schwarzes Schwefelwismuth.

Kali und Ammoniak fällen weisses Oxydhydrat, welches im Ueberschusse des Fällungsmittels unlöslich ist. (Unterschied vom Blei.)

Kali bichromicum: citrongelber, gleichfalls in Kali unlöslicher Niederschlag.

Destillirtes Wasser, in grosser Menge zugesetzt, erzeugt in Wismuthlösungen einen weissen Niederschlag, welcher in Weinsäure nicht löslich ist. (Unterschied vom Antimon.)

Zink fällt das Wismuthmetall aus seinen Lösungen regulinisch als schwarze poröse Masse.

Behandelt man Magisterium bismuthi mit Soda auf der Kohle vor dem Löthrohr, so wird dasselbe unter orangefarbenen Dämpfen und Bildung eines hellgelben, leichten Beschlags auf der Kohle zu silberweissen, pfauenschweifig anlaufenden, harten, spröden Metallkörnchen reducirt.

Behandlung.

382 Da keine speciellen Gegenmittel bekannt sind, so hat man sich auf die allgemeinen (Eiweiss, Milch, gerbstoffhaltige Mittel, etc.) zu beschränken und im Uebrigen die gewöhnlichen mechanischen und organischen Indicationen, wie bei irritirender Vergiftung überhaupt, zu erfüllen.

Leichenbefund.

383 Die bei dem Menschen bewirkten Veränderungen in der Leiche sind nicht bekannt; nur bei Cholerapatienten hat man nach vorheriger Darreichung von Magisterium bismuthi in dem Magen einen Niederschlag von Schwefelwismuth in Form oberflächlicher braunschwarzer Flecken beobachtet; doch war dabei keine Spur einer Excoriation oder Erosion der Schleimhaut zu erkennen *).

Bei Versuchen an Thieren ergab sich Röthe und Erweichung der Schleimhaut, mitunter blutiges Extravasat in derselben, besonders nach hohen Dosen (Orfila und Mayer; Cloquet will auch, wie auf Antimon, starke Hyperämie der Lungen gesehen haben).

Anmerkung. Man versäume bei gerichtlich-medicinischen Fällen nicht, sich von der Abwesenheit des Arseniks in dem Wismuth zu überzeugen, indem Lassaigne schon bis zu $^1/_{600}$ davon gefunden haben will.

Zwölftes Kapitel.

Eisen, Ferrum.

384 In früherer Zeit zählte man das Eisen zu den, dem Organismus nicht feindlichen Metallen, bis genauere Untersuchungen lehrten, dass dasselbe oder wenigstens einige seiner Verbindungen durchaus nicht als ganz unschädlich zu betrachten seien.

In metallischem Zustande, als Limatura ferri oder als fein zertheiltes, durch Wasserstoff reducirtes Eisen, die Sauerstoffverbindungen, wie auch die des Oxyduls mit Milchsäure, Kohlensäure etc. üben keine schädliche Wirkung aus, dagegen wohl die Verbindungen des Eisens mit Schwefelsäure und mit Chlor und, wie es scheint, auch das gerbsaure Eisen, wenigstens in hohen Dosen. In der letzteren Zeit kamen wenigstens mit dem letzteren, wie auch mit Ferrum chloratum und Ferrum sulfuricum oxydulatum einige Vergiftungsfälle vor; zudem haben die neuesten Versuche von Tourdes und Hepp*) die giftigen Eigenschaften des Eisenvitriols evident bewiesen.

Anmerkung. Das Schwefeleisen, wie auch die Ferrocyan-

*) Dr. Schmidt, Nederlandsch Lancet, Jahrg. IV, S. 758, 1849. — **) Gazette de Strassbourg Nro. 4, 1859.

und Ferridcyanverbindungen, sind nahezu unwirksam; die Verbindungen des Eisens mit Jod und Brom zeigen die Wirkung dieser Metalloïde.

Ursachen.

385 Mord. Man findet fünf bis sechs Fälle mitgetheilt, wo mit Hülfe des Eisenvitriols zum Theil solche Versuche gelangen; (einen solchen theilt Christison aus dem Parliamentary Return für 1838 mit, einen zweiten, gleichfalls tödtlich endenden, Galtier, Gazette des Tribuneaux, 1844; bei dem dritten Falle von Dewar waren gleichzeitig mehrere Personen vergiftet, von welchen ein Kind von vier Jahren starb; einen vierten tödtlich endenden, wie noch andere, wo Herstellung erfolgte, berichtet Chevallier aus Frankreich, Annal. d'hyg. publ. 1850 und 1851.)

Selbstmord. Man kennt zwei Beispiele, wo dieses Eisensalz als Abortus bewirkendes Mittel eingenommen worden zu sein scheint, und zwar einmal mit tödtlichen Folgen. (Dewar und Rust.)

Oekonomische Vergiftung. Diese erfolgte mehrmals nach zufälliger Verwechslung von Tinte mit Bier oder Wein, oder von Eisentincturen mit Spirituosen. (Derartige Fälle berichten Combe, Harless, Ritter, Landerer.)

Technische Vergiftung. Hiervon findet man ein Beispiel angeführt von Moore, wo eine leichte Intoxikation bei einem jungen Arbeiter in einer chemischen Fabrik zu Stande kam, nachdem dieser längere Zeit seine Hände und Arme der Einwirkung einer Mutterlauge ausgesetzt hatte, als er die Krystalle des Eisenvitriols herausnahm. Uebrigens waren hier vorher an den genannten Körpertheilen Fissuren, und nach den Versuchen Smith's befremdet eine von Aussen her zu Stande kommende Vergiftung durchaus nicht.

Medicinale Vergiftung. Man will vorübergehende Gesundheitsstörungen in Folge anhaltenden medicinalen Gebrauchs von Eisenmitteln beobachtet haben, in einem Falle entstand eine leichte acute Vergiftung in Folge verkehrter Abgabe der Tinctura nervina Bestuscheffii statt Tinctura rhei vinosa.

Wirkung.

386 Die genannten, vielleicht auch noch andere Eisensalze äussern, in grösserer Menge dem Körper eingeführt, eine zusammenziehende irritirende, selbst leicht corrosive Wirkung, welche durch eine Verbindung dieser Salze mit den proteïnhaltigen Geweben, mit welchen sie in Berührung treten, zu Stande kommt.

Diese örtliche Einwirkung ist jedoch mehr eine oberflächliche und erstreckt sich nicht tief unter die Epithelialbekleidung; doch ist dieselbe stark genug, um eine Entzündung der Schleimhäute hervorzurufen. (Tourdes fand eine solche in mehr oder minder hohem Grade, mit Erosion, Erweichung und theilweiser Gerbung der Magenschleimhaut l. c.). Uebrigens ist besonders bei dem Chloreisen auch die Wirkung der freien Säure mit in Rechnung zu bringen.

Die Resorption des Eisens ist, trotz gegentheiliger Behauptungen Hannon's, Kletzinsky's und Anderer, sowohl durch Versuche an Thieren wie an Menschen festgestellt. Gmelin, Michaelis, Quevenne und Homolle, wie noch viele Andere haben die Gegenwart des Eisens nach medicinaler Anwendung desselben im Harne mit Entschiedenheit nachgewiesen; Tourdes fand bei seinen Versuchen dasselbe, ausser im Harn, noch im Blute und der Galle; nebstdem zeigte sich das Eiweiss des Blutes in der Weise verändert, dass dasselbe nach dem Präcipitiren durch Kochen und Zusatz von Salpetersäure im Ueberschusse von Wasser oder Salpetersäure sich wieder löste; das Fibrin hatte seine Coagulationsfähigkeit verloren. (Durch diese Modificationen der Bestandtheile des Blutes erklärt Tourdes die auf Injection einer Lösung von 3 bis 10 Grm. Eisenvitriol bei Kaninchen auftretende Asphyxie.) Smith sah bei seinen Versuchen an Hunden tödtliche Wirkung, sowohl auf äusserliche, wie innerliche Anwendung von Ferrum sulfuricum, und zwar bei jungen Thieren schon nach 12 bis 15 Stunden eintreten. Nach Injicirung kleinerer Mengen in Venen fand derselbe, wie auch Gmelin, nur geringe, aber keine tödtliche Wirkung, weshalb immer noch Zweifel für die entfernte Wirkung des Eisens obwalten; vielleicht wirkt dasselbe nur durch lokalen Insult. Tourdes sah bei Kaninchen auf obige Dosen beschleunigte Respiration ohne irgend welche Schmerzäusserung Seitens der Thiere und nach einer Stunde Tod unter langsam eintretender Asphyxie.

Die Elimination des Eisens aus dem Körper erfolgt durch die Nieren, jedoch mitunter, wenigstens bei geringen Dosen erst nach längerer Zeit. (Darauf beruhen auch wahrscheinlich die Behauptungen, dass das Eisen gar nicht resorbirt werde, indem oft nicht gleich an demselben Tage die Abscheidung desselben im Harn erfolgt, sondern mitunter erst nach 4 bis 8 Tagen, wovon ich mich durch Versuche mit Ferrum hydrogenio reductum überzeugte. (Die von Hannon und Kletzinsky vertretene Theorie, dass das medicinisch gereichte Eisen nur dazu diene, die bei chlorotischen Zuständen im Magen auftretenden Gase zu binden, dass dasselbe durch die Faeces

sämmtlich wieder abgeschieden werde, und dass nur das in den verschiedenen Nahrungsmitteln dem Körper zugeführte Eisen resorptionsfähig sei etc., gehört in das Gebiet der Pharmacodynamik und findet namentlich durch Schroff, Quevenne und Homolle etc. eine gründliche Widerlegung.)

Anmerkung. Die Dosis toxica für den Menschen ist noch nicht bekannt; in einzelnen der tödtlich endenden Fälle waren 1 bis 2 Unzen Ferrum sulfuricum oder chloratum genommen worden. Doch geht aus Versuchen an Thieren hervor, dass schon eine geringere Menge für die tödtliche Wirkung ausreichen dürfte. (Nach Smith's und Orfila's Versuchen wirkten schon 8 Grm. Eisenvitriol tödtlich auf Hunde; van Hasselt sah ein Kaninchen auf Darreichung einer gleichen Menge ferrum aceticum nach einigen Tagen sterben; siehe ferner oben die abweichenden Angaben Tourdes', wenigstens hinsichtlich des Eintritts des Todes.)

Symptome.

387 Im Allgemeinen äussern sich die Erscheinungen irritirender Vergiftung mitunter selbst unter heftigen Kolikschmerzen und Blutbrechen.

Als charakteristisch bezeichnet man den abscheulichen, tintenartigen Geschmack im Munde und die schwarze Färbung der Faeces (durch Schwefeleisen, welches sich im Darmkanal bildet), welche sowohl bei acuter Vergiftung, wie auch nach medicinalem Gebrauche des Eisens beobachtet wurde.

Die namentlich bei Vergiftung mit Chloreisen sich zeigende Affection des Kehlkopfs hängt wahrscheinlich von der Einwirkung freier Säure ab.

Obgleich die Vergiftungen meist günstiger abliefen, endeten doch zwei Fälle bereits nach 14 Stunden mit dem Tode; doch erfolgte dieser mitunter auch consecutiv, nach 4 bis 5 Wochen.

Nach lange andauerndem reichlichen Gebrauche eisenhaltiger Medicamente will man mitunter Symptome einer chronischen Vergiftung, einer Dyscrasia martialis (?), ferner Störungen in der Verdauung und Blutbereitung (Gastricismus, Diarrhöe, Hämorrhagien), in einem Falle sogar Speichelfluss (Inman) gesehen haben (?).

Reactionen.

388 Ausser den speciellen Reagentien für die Säuren (Schwefelsäure, Chlorwasserstoff, etc.) dienen hier mit geringen Modificationen, je nachdem man mit Oxyd- oder mit Oxydulsalzen zu thun hat, folgende:

Schwefelwasserstoff erzeugt in neutralen, vorher mit Ammoniak versetzten Lösungen einen schwarzen Niederschlag.

Ferrocyankalium einen anfänglich weissen oder grünlichen, unter Einwirkung der Luft, rascher noch bei Behandlung mit Salpetersäure oder Chlorwasser, dunkelblau werdenden Niederschlag.

Rhodankalium eine blutrothe Färbung.

Kali oder Ammoniak bei den Oxydulsalzen einen weissen oder grünlichen, bei den Oxydsalzen einen flockigen, rothbraunen Niederschlag.

Acidum tannicum blauschwarzen Niederschlag (Tinte) etc.

Behandlung.

389 Für diese können keine andere, als nur allgemeine Regeln angegeben werden; als chemisches Antidot betrachtet man Magnesia oder Natron carbonicum in gehöriger Verdünnung, wodurch unschädliches kohlensaures Eisen und schwefelsaure Magnesia oder Glaubersalz, oder die Chlorverbindungen (Chlormagnesium-Kochsalz) gebildet werden, während noch überdies etwa vorhandene freie Säure neutralisirt wird. Ferner soll sich noch Zuckerkalk als sehr zweckdienlich erwiesen haben, obgleich die Wirkung all dieser Mittel wegen der raschen Absorption des Eisens nur eine geringe ist. Eiweisshaltige Mittel fördern die Absorption und dadurch den tödtlichen Ausgang (Tourdes), weshalb dieselben zu meiden sind.

Leichenbefund.

390 Dieser ergab die gewöhnlichen Entzündungsproducte; bei der Section einer nach zwei Monaten exhumirten Leiche fand man die Mucosa des Tracts in ihrem ganzen Umfange mit einer schwärzlichen schleimigen Schicht, wahrscheinlich in Folge gebildeten Schwefeleisens, überzogen. (Diesen Fall beschreibt Dewar und Christison bestätigt denselben in chemischer Hinsicht; doch macht Taylor darauf aufmerksam, dass die Natur dieser schwarzen Färbung auf chemischem Wege immer festgestellt werden müsse, weil eine allgemeine schwarze Färbung der Schleimhaut des Magens und Darmkanals, auch ohne vorherige Vergiftung, ein nicht ungewöhnliches Phänomen bei Exhumationen sei.

Bei Versuchen an Thieren fand man, wenn nur geringe Mengen von Contentis im Magen vorhanden waren, hier und da die Magen- und Darmwandungen mit grünlichen oder bräunlichen

Flecken bedeckt, welche aus der Verbindung des Eisens mit dem Epithel hervorgegangen waren (Mitscherlich).

Dreizehntes Kapitel.

Seltene Metalle, Metalla rariora.

Fast nur durch Versuche an Thieren hat man sich einige oberflächliche Kenntniss der toxischen Eigenschaften des Platin, Palladium, Osmium, Cadmium, Manganum, Tellurium, Niccolum und einiger anderer seltener Metalle verschafft, welche wir in den folgenden Paragraphen kurz anführen werden. 391

Der grösste Theil dieser Metalle findet nur technische oder chemische, nur einige wenige auch medicinische Anwendung.

Die ersten gründlicheren Untersuchungen stellte C. G. Gmelin an und legte seine Resultate in dem bekannten klassischen Werkchen: Versuche über die Wirkungen des Baryts, Strontians etc. auf den thierischen Organismus, Tübingen 1824, nieder; dagegen weichen jedoch in mancher Beziehung die Angaben Christison's, Devergie's, Orfila's von denen Gmelin's ab. Im Allgemeinen sind unsere Kenntnisse bezüglich der toxischen Eigenschaften dieser Metalle noch sehr unvollständig und van Hasselt bemerkt noch ferner, dass man auf die Resultate der Versuche Gmelin's an Thieren kein zu grosses Gewicht legen dürfe, indem die von demselben gereichten Dosen fast bei jedem Metalle verschiedene waren und natürlich bei einigen der höchst seltenen Körper viel niederer, als bei den häufiger vorkommenden, gemeineren Metallen, wo meist mit sehr hohen Dosen experimentirt wird. Ferner ist es bei einigen Versuchen nicht völlig klar, ob die erfolgte tödtliche Wirkung ausschliesslich auf Rechnung des gereichten Metalls oder auch auf die der damit verbundenen Säuren (meist Salzsäure) oder Alkalien (meist Ammoniak) zu bringen sei. Bei den folgenden Angaben ist besonders nur Rücksicht auf diejenigen Versuche genommen, wo die betreffenden Gifte per os beigebracht wurden, indem van Hasselt den Injectionen in Venen nur einen untergeordneten Werth zuerkennt.

Platin, Platina.

Man kennt besonders die Wirkung des Chlorplatins, welches in physiologischer Beziehung dem Chlorgold sich zu nähern scheint, jedoch minder giftig ist. 392

Die concentrirte Lösung dieses Salzes erzeugt auf der Haut lebhaftes Jucken und eine leichte Hauteruption, innerlich genommen reizt es die Magenschleimhaut, verursacht Kopfschmerz und übt eine deutliche Wirkung auf die Nervencentren aus. 12 Gran tödteten

einen Hund nach Verlauf von 18 Stunden; die Schleimhaut des Magens zeigte sich theilweise gelb gefärbt, erweicht, selbst perforirt.

Palladium, Palladium.

393 Das Chlorpalladium gehört gleichfalls zu den corrosiven Giften und wirkt ähnlich, nur, wie es scheint, etwas schwächer als die vorige Verbindung.

Osmium, Osmium.

394 Das Osmiumoxyd scheint nicht giftig zu sein, obgleich Gmelin, Christison und Andere dasselbe für sehr giftig erklärten, sogar mit der arsenigen Säure vergleichbar; doch scheint Ersterer mit unreinem Oxyde experimentirt zu haben.

Die sehr flüchtige Osmiumsäure, genauer von Brauell*) studirt, kann in Gaben von 1/2 Drachme und weniger tödtlich auf Thiere wirken; dieselbe bringt auch bei dem Menschen eigenthümliche Vergiftungserscheinungen hervor, wie eine Art Coryza, analog der durch Jod hervorgerufenen, Doppeltsehen, schwarze Färbung der Schleimhäute und der Faeces, etc. Auf grössere Dosen tritt der Tod rasch ein, und zwar durch Apoplexie der Centraltheile des Nervensystems und der Medulla oblongata.

In der Leiche fand man gleichfalls eine schwarze Schicht reducirten Osmiummetalls. Gegen die Einathmung der Dämpfe soll sich verdünntes Schwefelwasserstoffgas, durch Bildung von Schwefelosmium, als nützlich erweisen.

Kadmium, Cadmium.

395 Das Kadmiumoxyd, besonders aber das schwefelsaure, bewirkt schon in ziemlich kleinen Dosen Uebelkeit und Erbrechen, wie aus den Angaben von Duflos, Göppert und Schubarth hervorgeht (Burdach will bei einer Selbstprobe schon auf 1/2 Gran Cadmium sulfuricum diese Wirkung erfahren haben).

Im Allgemeinen werden die Verbindungen dieses Metalls, sowohl in chemischer als auch in toxischer Beziehung mit denen des Zinks verglichen.

Auch das Schwefelkadmium, eine gelbe Farbe („jaune brillant"), wird für giftig gehalten.

---

*) De acidi osmici in homines et animales effectu. Casani 1849.

Mangan, Manganum.

396 Man hat gefunden, dass das schwefelsaure Manganoxyd vermöge seiner Verwandtschaft mit proteïnhaltigen Körpern, eine leicht ätzende Wirkung ausübt. Schon 1 Drachme dieses Salzes verursacht bei Kaninchen rasch den Tod. Von den Leichenerscheinungen ist besonders die gelbe Färbung fast aller Eingeweide bemerkenswerth. Gmelin schreibt dieselbe einer Einwirkung der Galle in Folge der Wirkung des Salzes auf die Leber zu; die corrosive Wirkung hat Mitscherlich nachgewiesen. Man muss deshalb die Angabe Thomson's, dass man eine Unze dieser Verbindung als Purgirmittel verwenden kann, mit Vorsicht aufnehmen.

Auch das Manganhyperoxyd, der gewöhnliche Braunstein, soll einer vereinzelt stehenden Mittheilung zufolge, längere Zeit fortgereicht, nicht ganz unschädlich sein. In fünf Fällen will man bei Arbeitern in einer chemischen Fabrik in Folge täglichen Verkehrs mit Braunstein, besonders beim Mahlen desselben, Lähmung der unteren Extremitäten beobachtet haben. Diese etwas zweifelhaften Angaben macht Couper aus Glasgow (siehe Christison); derselbe will das Mangan deshalb zu den cumulativen Giften gezählt wissen. Van Hasselt vermuthet, dass da wohl Arsenik oder Blei mit im Spiele sein dürfte.

Tellur, Tellurium.

397 Das Telluroxyd, mehr noch die tellurige Säure, besitzen irritirend-narkotische Eigenschaften; die Faeces werden dadurch schwarz gefärbt, der Athem nimmt dadurch einen starken, langanhaltenden Knoblauchgeruch an. In den Leichen findet man schwarze Punkte und Flecken von reducirtem Tellur.

Nach Gmelin und Kohlreuter hat namentlich Hansen dieses Metall genauer untersucht; für Thiere ist es nicht sehr giftig und Kaninchen bedürfen 14 und mehr Gran, bis eine tödtliche Wirkung eintritt. Hansen bemerkte jedoch an sich selbst auf 2 Gran der Säure bereits beginnende Intoxikation. Der Geruch des Athems soll sieben Wochen (!) angedauert haben *).

Molybdän, Molybdänum.

398 Das molybdänsaure Ammoniak wirkt zu 1/2 Drachme auf Hunde als tödtliches, irritirendes, selbst corrosives

*) Annal. der Chem. und Pharm., Mai 1853.

Gift. Wahrscheinlich muss auch das sogenannte „Molybdängrün“, eine aus phosphorsaurem Molybdänoxyd bestehende Farbe, als schädlich betrachtet werden.

Nickel, Niccolum.

399 Die Nickelsalze haben in ihrer Wirkung viel Aehnlichkeit mit den Salzen des Eisens und Mangans (Simpson). Das schwefelsaure Nickeloxyd erregt in Dosen von 3 Gran starkes Erbrechen, ist jedoch kein starkes Gift und ähnelt mehr den gleichen Verbindungen des Kupfers und Zinks.

Kobalt, Cobaltum.

400 Das schwefelsaure und salzsaure Kobaltoxyd kommen in ihrer physiologischen Wirkung auf Hunde und Kaninchen mit den Nickelsalzen überein und besitzen brechenerregende Eigenschaften.

Iridium, Iridium.

401 Die Doppelverbindung des Chloriridium mit Chlorammonium scheint ein nicht sehr starkes Gift zu sein.

Die schwer löslichen Salze dieses Metalls sind fast wirkungslos.

Uran, Rhodium, etc.

402 Bei Hunden bewirkten 15 Gran salpetersauren Urans nach einigen Tagen den Tod unter irritirenden Erscheinungen (Leconte).

Das Chlor-Rhodium-Natrium äussert nur geringe toxische Wirkung.

Ebenso scheinen die Verbindungen des Cerium (*Chloruretum cerii*), des Titans (*Acidum titanicum*) und des Wolfram (*Ammonium wolframicum*) wenig giftig zu sein. Diese Metalle gehören zu den am wenigsten giftigen, und dieselben scheinen, wenigstens hinsichtlich ihrer physiologischen Wirkung auf Thiere, sich einigermaassen dem Eisen anzureihen.

Sechste Unterabtheilung.

Gasförmige Gifte.

403 Die meisten gasförmigen Gifte sind nicht minder gefährlich, als die bereits beschriebenen festen und flüssigen; die Kenntniss der Art und Weise ihrer Wirkung ist schon deshalb um so mehr nothwendig, als sich dieselben meist den äusseren Sinnen weniger gut zu erkennen geben und meist auf eine heimtückische Weise wirken. Einige gasförmige Gifte machen jedoch insofern eine Ausnahme, als dieselben einen charakteristischen Geruch und reizende Eigenschaften besitzen.

404 Missbrauch der schädlichen Gasarten zu Giftmord kam nur höchst selten vor; einige in dieser Beziehung angestellte gerichtlich-medicinische Untersuchungen hatten mehr über die Frage Aufschluss zu geben, ob es sich um einen Mord oder Selbstmord mit Kohlendampf handle. (Man vergleiche darüber jedoch Acidum sulfurosum, Hydrogenium phosphoratum etc.) Dagegen sind viele Beispiele von Selbstmord mit gasförmigen Stoffen, besonders aus Frankreich, bekannt, wo solche sehr häufig vorkommen. Zufällige ökonomische Vergiftung kommt dagegen nur sehr selten vor, während die technische Verwendung mehrerer Gasarten bei Unachtsamkeit leicht das Leben oder die Gesundheit der Menschen bedrohen kann.

405 Der Einfluss, den die schädlichen Gase auf den Organismus ausüben, ist kein für alle Gase gleicher; einige wenige sind bloss untauglich zur Unterhaltung der Respiration, ohne dabei besonders in die Augen springende schädliche Einwirkung zu äussern; diese werden negativ oder indirect schädliche Gase genannt und gehören demnach nicht in das Gebiet der Toxikologie.

Die meisten anderen dagegen schaden mehr positiv oder direct, sie sind per se schon dem Organismus gefährlich, selbst in Gegenwart der zur Respiration nöthigen Menge Sauerstoff oder atmosphärischer Luft, und diese allein finden hier Berücksichtigung.

Bei der Untersuchung der negativen oder positiven Natur irgend eines Gases ist deshalb nöthig, dasselbe mit einer ausreichenden Menge Sauerstoff oder atmosphärischer Luft zu vermischen, um während der Versuche den Respirationsprocess unterhalten zu können. Nysten hoffte gleiche Resultate zu erlangen, wenn er die Untersuchung in der Weise vornehme, dass er die frag-

lichen Gase nicht durch die Luftwege eintreten lasse, sondern durch Injection in die Venen. So plausibel diese Methode der Untersuchung Vielen schien, so lässt dieselbe dennoch folgende Einwände zu: 1) Dass bei Gasen, welche schwierig oder gar nicht im Blute löslich sind, eine mechanische Wirkung durch den Eintritt derselben in das Herz zu Stande kommen kann, analog der des Eintrittes von atmosphärischer Luft in Venen; und 2) dass gewisse Gase, welche leicht im Blute löslich sind, von welchen aber eine grosse Menge für die Erzielung einer schädlichen Wirkung nöthig ist, rasch nach der Injection bei ihrem starken Diffusionsvermögen leicht das Blut wieder durch die Lungen oder auch durch die Haut verlassen können.

406 Viele der positiv oder direct giftigen Gasarten treten, ohne eine örtliche Wirkung auf die Lungen zu äussern, ausschliesslich durch die letzteren in das Blut und bewirken dadurch eine allgemeine Intoxikation, besonders aber Narcosis, welche jedoch je nach den betreffenden Gasen verschieden modificirt wird.

Andere wirken mehr lokal auf die Luftwege selbst, bewirken meist Krampf in den Luftwegen*), mitunter selbst krampfhaften Verschluss der Stimmritze, meist jedoch, besonders bei längerer Einwirkung, Bronchitis oder Pneumonie.

407 Der chemische Nachweis der schädlichen Gasarten hat viel weniger praktischen Werth, als der der bereits besprochenen Gifte. Nur ausnahmsweise ist derselbe nöthig, um die für die Behandlung nöthigen Maassregeln ergreifen zu können; auch bei gerichtlich-medicinischen Untersuchungen wird der Nachweis nur selten verlangt.

Doch sind mehrere Methoden bekannt, welche bezwecken, sich eine ausreichende Menge unbekannter verdächtiger Gasgemische zu eudiometrischen oder chemischen Untersuchungen zu verschaffen. Das einfachste, jedoch auch nur wenig sichere Mittel dazu besteht darin, eine Weinflasche, die mit Wasser, Quecksilber oder noch besser mit trockenem Sand gefüllt ist, in den verdächtigen Räumen auszugiessen, worauf sich dann die Flasche mit dem zu untersuchenden Gase anfüllt. In Brunnen, Keller etc. lässt man diese Flaschen an Stricken herab und kehrt sie mit einem anderen am Boden der Flasche befestigten Stricke um. Auch kann man sich zu solchen Zwecken des Apparats von Sobernheim und Simon**), oder des Aspirators von Orfila bedienen.

Ersterer besteht aus einem an einer langen Latte befestigten Zuber, welcher mit einem beweglichen durchlöcherten Deckel ver-

---

*) Aehnlich dem sogenannten Asthma convulsivum, in Folge der Reflexwirkung nach starken Gemüthsbewegungen. — **) Toxikologie S. 440.

sehen ist, in welchem mehrere mit dem Halse nach unten gekehrte Flaschen befestigt sind. Der Zuber und die Flasche werden mit destillirtem Wasser gefüllt und in die verdächtigen Räume hinabgelassen. Ist der Apparat dort angekommen, so hebt man die Flaschen mit Hülfe einer Schnur etwas in die Höhe, lässt das Wasser ausfliessen, worauf sich die Flaschen mit dem Gase füllen und nun wieder in den Zuber hinabgelassen werden können. Orfila*) benützt eine grosse tubulirte, mit Hähnen versehene Flasche, ähnlich dem Aspirator von Brunner, um den gasförmigen Inhalt geschlossener Räume aufzufangen, doch eignet sich seine Vorrichtung nicht für Brunnen oder Keller.

Bei eudiometrischen Untersuchungen gewisser Gase ist grosse Genauigkeit und Vorsicht nöthig.

408 Handelt es sich darum, Personen der schädlichen Einwirkung giftiger Gase in geschlossenen Räumen zu entziehen, so stellen sich oft grosse Schwierigkeiten den Versuchen, Rettung zu bringen, entgegen.

Als allgemeine Maassregeln für diese Zwecke beachte man folgende:

1. Müssen die gefährlichen Lokalitäten einiger Maassen zugänglich gemacht werden; man kann dies entweder dadurch möglich machen, dass man stärkere Luftströmung an den Oeffnungen durch Ventilatoren, Anzünden von Stroh, Abfeuern von Pistolen etc. bewirkt, oder durch die Röhren von Sutton, den Ballon von Wüttig etc. bewerkstelligen; auch wurde schon für diesen Zweck die Anwendung von Feuerspritzen, welche man ohne Wasser wirken lässt, empfohlen. Ebenso versuchte man schon Kohlenpulver oder Wasserdampf, welche die Gase absorbiren sollten, oder verschiedene chemisch, durch Zersetzung wirkende Agentien.

Der Apparat von Sutton besteht aus Metallröhren, von welchen man Verlängerungen in die betreffenden Räume hinablässt und erstere dann aussen stark erhitzt. Die obersten Schichten der Luftsäule werden dadurch verdünnt, es entsteht eine lebhafte Strömung und die schädlichen Gase werden dadurch aus Gruben, Kellern etc. entfernt.

2. Man schütze die Rettenden soviel als möglich gegen das Einathmen der schädlichen Gase; dazu dienen halbe oder ganze Masken (wie die von Gosse, von Robert, von Pilatre de Rozier, welche mit einer Luftröhre versehen ist), der Ueberzug von Pau-

*) Toxikolog. T. II, p. 593.

lin, das Schutzkissen von Graham etc. In Ermangelung dieser Apparate bediene man sich wollener Decken oder Schwämme, welche vor der Nase und dem Mund befestigt und mit solchen Stoffen imprägnirt werden müssen, welche die Gase absorbiren oder zersetzen.

Der in Paris, London etc. gebräuchliche Paulin'sche Ueberzug besteht aus einer den Rettenden dicht umschliessenden Umhüllung von luftdichtem Zeuge, während ihm von Aussen durch Schläuche Luft zugeführt wird, ähnlich wie bei den Taucherapparaten. Das Rettungskissen von Graham ist mit einem Gemenge von gleichen Theilen Kalkhydrat und schwefelsauren Natrons gefüllt und dient besonders zur Absorption von Kohlensäure.

In Ermangelung eines solchen bediene man sich eines mit Kohlenpulver gefüllten Tuchs (Respirator von Stenhouse), oder für mephitische Dünste eines mit Baumwolle gefüllten (nach Schroeder und von Dusch).

409 Als diejenigen Gasarten, welche durch ihre positiv schädliche Einwirkung in toxikologischer Hinsicht wichtig wurden, sind folgende zu betrachten:

1. Kohlenoxydgas, Oxydum carbonii.
2. Kohlensäure, Acidum carbonicum.
3. Kohlenwasserstoffgas, Hydrogenium carbonatum.
4. Kohlendunst, Vapor carbonis.
5. Leuchtgas, Gas luciferum.
6. Schwefelwasserstoffgas, Acidum hydrothionicum.
7. Kloakengas, Gas cloacarum.
8. Arsenikwasserstoffgas, Hydrogenium arseniatum.
9. Chlor, Chlorum.
10. Salpetrige Säure, Acidum nitrosum.
11. Schweflige Säure, Acidum sulfurosum.

Ueber den toxischen Einfluss des Cyans, des Phosphorwasserstoffgases, des Stickoxyduls und Stickoxyds, deren physiologische Wirkung weniger oder nur aus Versuchen bekannt ist, wird im Anhang das Nöthige berührt werden. Das Ammoniak, wie noch verschiedene Metalloïde und Metalle, welche in Dampfform schädlich wirken, wie Jod, Brom, Blei, Quecksilber etc. wurden bereits oben abgehandelt.

Erstes Kapitel.

Kohlenoxydgas, Oxydum carbonii.

410 Kohlenoxydgas kommt in der Natur nur selten und nie unvermengt vor; dasselbe bildet einen Bestandtheil des Kohlendunstes, wie auch des nur weniger gefährlichen Leuchtgases. In grösserer Menge wird dasselbe in Metallschmelzereien beim Glühen grosser Mengen von Kohle entwickelt, besonders beim Hochofenbetrieb.

Anmerkung. Der Abhandlung dieses Gases und vieler folgender Gasarten oder Gemenge haben wir folgende Bemerkung vorauszuschicken: 1) Wird der speciellen Beschreibung eine allgemeine Mittheilung über Natur, Symptome, Leichenbefund, Behandlung etc. folgen; 2) wird wo möglich die Dosis toxica der Gase nach Volumenprocenten (nicht nach Gewichtsprocenten) angegeben, wobei jedoch stets nur runde Zahlen angenommen werden sollen, ohne Berücksichtigung kleiner Bruchtheile, auf welche es ohnehin bei der toxischen Wirkung der Gase weniger anzukommen scheint.

Ursachen.

411 Mehrmals schon hatte das Schlafen in der unmittelbaren Nähe der Oefen in Metallgiessereien, das Ausströmen des Kohlenoxydgases aus zufällig entstandenen Rissen oder Spalten in Oefen etc. bei Arbeitern tödtliche Folgen, wie Barruel und Andere angeben. Ferner theilen auch Locke und Woodward mit, dass in ähnlicher Weise die Nähe von Sodafabriken durch das Eindringen von Kohlenoxyd in naheliegende Wohnungen schädlich werden könnte. (Diese Mittheilung steht jedoch nur vereinzelt und bezieht sich wohl mehr auf die Entwickelung von Kohlensäure, als auf die von Kohlenoxyd.)

Beim Anstellen chemischer oder physikalischer Versuche mit reinem Kohlenoxydgas, z. B. bei der Reduction von Metalloxyden, sei man vorsichtig und wahre sich vor dem Einathmen desselben *). Wahrscheinlich ist auch die medicinische Anwendung (das Einathmen des Gases bei Phtisikern nach Sokolow) nicht ganz ungefährlich, namentlich wenn die Dosis des Gases nicht genau bestimmt wird. Zufällige Vergiftung entstand in einem Falle bei einem Luftschiffer (Dupuis-Delcourt), wo unversehens die Sicherheitsklappe des Ballons aufging, worauf kohlenoxydhaltendes, schlecht zubereitetes Wasserstoffgas auf jenen und die Umstehenden ausströmte.

---

*) Chenot, Gazette médic. de Paris, 1854.

(Siehe ferner noch die Vergiftungsursachen bei Kohlendunst und Leuchtgas.)

Wirkung.

412 Man hat das Kohlenoxydgas als ein höchst wirksames narkotisches Gift für den Menschen kennen gelernt. (Chenot*) glaubt, dass die Wirkung desselben in reinem Zustande von dem raschen Uebergange desselben in Kohlensäure abhängig sei, wodurch eine plötzlich platzgreifende Entziehung und Condensation von Sauerstoff im Körper zu Stande käme und in Folge dessen eine wirkliche Verbrennung in den Alveolen der Lunge; cf. §. 435.)

Nach drei bis vier Athemzügen von diesem Gase, selbst nach geringer Einathmung desselben in reinem Zustande oder in einem Gemenge mit atmosphärischer Luft, traten schon bedenkliche Symptome von Narkosis auf, mitunter plötzlich mit Blitzesschnelle sich äussernde. (Chenot und White stürzten darauf gefühl- und bewegungslos zusammen; vergleiche auch die Versuche der beiden Assistenten von Higgins in Dublin.)

Bei wiederholten Versuchen an warmblütigen Thieren zeigte sich dieses Gas bei starker Verdünnung mit Luft in folgenden Mengenverhältnissen als tödtlich wirkend: Bei Mäusen und kleinen Vögeln zu 1 Procent nach zwei Minuten Einathmens; 5 Procent wirkten bei denselben Thieren fast momentan; bei Kaninchen 12 Procent nach sieben Minuten, nach Leblanc und Tourdes**); der Letztere fand es bei vergleichenden Versuchen kräftiger, als Kohlenwasserstoff in maximo, was auch mit den Beobachtungen von Chenot übereinstimmt. Tardieu bezeichnet schon 1 Procent als für den Menschen gefährlich. Jedenfalls geschah es mit Unrecht, dass man dieses Gas, in Folge der von Nysten durch Injection in Venen erhaltenen Resultate, den negativ schädlichen Gasen beigesellte.

F. Hoppe***) beobachtete eine hell kirschrothe **Färbung des** Ochsenblutes nach Behandlung mit Kohlenoxydgas.

Kennzeichen.

413 Das Kohlenoxydgas reagirt neutral und brennt angezündet mit blauer Flamme; das Product der Verbrennung ist Kohlensäure.

Von der letzteren unterscheidet es sich durch seine geringe

---

*) L'Union médicale, T. L, 1854; Schmidt's Jahrb. Nro. 83, S. 166. — **) Gazette médic. de Strassbourg, T. I, 1857. — ***) Virchow's Archiv, Bd. XI, S. 3.

Löslichkeit in Wasser, von dem Kohlenwasserstoffgas in minimo kann es durch die eudiometrische Probe unterschieden werden, indem dieses, mit Sauerstoff gemengt, entzündet neben Kohlensäure auch noch Wasser liefert.

(Zu diesen eudiometrischen Versuchen bediene man sich starker Eudiometer: Sobernheim und Simon empfehlen besonders den verbesserten von Mitscherlich, welcher in ihrer Toxikologie, S. 441, abgebildet sich findet. Derselbe ist aus einem sehr dicken und äusserst sorgfältig abgekühlten Glase und so eingerichtet, dass bei der erfolgenden Detonation weder Gas verloren geht, noch atmosphärische Luft eindringen kann.)

Zweites Kapitel.

Kohlensäure, Acidum carbonicum.

414 Die Kohlensäure kann als eine der am häufigsten vorkommenden schädlichen Luftarten betrachtet werden; dieselbe tritt sowohl für sich auf, als auch in verschiedenen Gasgemengen, besonders im Kohlendunst und dem sogenannten „Kloakengas". Dieselbe war schon im Alterthum als Spiritus lethalis, später auch als Acidum mephiticum, Moffette oder Mopheta, sehr gefürchtet.

Ursachen.

415 Von Giftmord mit Kohlensäure bewerkstelligt kennt man nur eine alte Ueberlieferung, welche sich auf die Hinrichtung von Verbrechern durch Einschliessen in eine Kohlensäure ausströmende Höhle bezieht.

Selbstmord vermittelst dieses Gases verübte in neuerer Zeit ein französischer Apotheker gleichfalls in einer solchen Art von „Hundsgrotte".

Zufällige Unglücksfälle durch dieses Gas kamen schon äusserst häufig vor, namentlich unter folgenden Umständen:

1) Bei der Gährung oder Fäulniss vegetabilischer oder thierischer Stoffe, in Brauereien, Weinkellern, Getreidespeichern, in Proviantmagazinen, auf Schiffen oder in Schiffskellern, Kartoffelgruben, in Grüften und Grabgewölben.

Ungewöhnlich grosse Grabgewölbe findet man bei Neapel und namentlich bei London; wird in diese, wenn selbe gefüllt und einige Zeit geschlossen waren, eine Oeffnung gemacht, so strömt unaufhörlich Kohlensäure aus. Dies

geschieht jedoch in freier Luft und bringt deshalb selten den Arbeitern Schaden; dagegen theilen Gardane und Manni eine Menge von Beispielen mit, wo das unvorsichtige Oeffnen lange verschlossener Grüfte tödtliche Folgen hatte.

2) Kann eine unterirdische Kohlensäureentwickelung Nachtheile bringen: In Kohlenminen, in Stein- und Lehmgruben; in den sogenannten Hundsgrotten (wie die Grotte del cane von Pozzuoli bei Neapel, eine ähnliche am Laacher-See, bei Marienbad, Pyrmont, Nérac, auf Java in der Umgegend von Vulkanen, wie z. B. am Gunung-Guntur oder am Lawoe); in einigen tropischen Thälern (dem Giftthal auf Java, Guwo-oepas und anderen ähnlichen in der Gegend des Talagabodas, eines Vulkans in der Preanger-Regentschaft); in Erdspalten in der Nähe gewisser Quellen, in leeren Brunnen, in Kellern, welche auf Kalk oder Lavagrund ruhen, etc.

3) Durch Verbrennung von Stoffen, welche reichlich Kohlensäure entwickeln, wie in Kalk- oder Ziegelbrennereien, Kohlenbrennereien, in sehr stark beleuchteten Räumen etc. Foderé beschreibt einen bei Marseille vorgekommenen Fall, wo fünf bis sieben Bewohner eines in der unmittelbaren Nähe einer Kalkbrennerei gelegenen Häuschens durch die Nachts durch die offenen Fenster und Thüren eindringende Kohlensäure erstickt wurden. 1851 berichtete Rérolle aus Frankreich noch zwei ähnliche Fälle.

4) Durch Ueberfüllung geschlossener Räume mit Menschen, Thieren oder Pflanzen; traurige Beweise dafür liefern: die Einsperrung von 200 Kriegsgefangenen nach der Schlacht von Austerlitz, die von 146 Mann im Fort William in Calcutta, der „schwarze“ Rechtssaal in Oxford, das Wachthaus von St. Martin, viele Sklavenschiffe, das Dampfboot Londonderry mit 72 irischen Auswanderern, nächtlicher Aufenthalt in Treibhäusern oder das Schlafen in Räumen, worin viele Pflanzen befindlich sind, etc.

5) Durch ökonomischen Gebrauch von Säuerlingen, stark moussirenden Weinen, vielleicht auch von Brausemischungen; so will man schon auf schnelles Trinken einer grossen Menge kohlensäurereichen Brunnenwassers Betäubung haben eintreten sehen (?); nach Liebig kann ebenso durch Champagner rasch eintretende Asphyxie erfolgen, wobei er annimmt, dass das Gas, ohne den gewöhnlichen Weg durch die Lungen zu nehmen, durch das Diaphragma (!!) diffundire und in die Lungen eintrete (??).

6) Durch medicinale Anwendung der Kohlensäure als Anaestheticum (Einathmen nach Ozanam, Herpin) oder auch äusserlich in Form von Douchen (Mojon, Simpson, Maison-

neuve, Scanzoni), namentlich gegen schmerzhafte Uterus- und Scheidekrankheiten.

Es ist nur ein Fall bekannt, wo eine derartige Anwendung der Kohlensäure als örtliches Anaestheticum vor einer Operation an der Vaginalportion des Uterus eingeleitet, plötzlichen Tod verursachte; derselbe kam vor einigen Jahren in Würzburg vor, doch ist es nicht sicher erwiesen, ob die Anwendung der Kohlensäure die einzige Todesursache war.

Anmerkung. Ausser dem schwefligsauren Gas, dem Schwefelwasserstoffgas, Kohlenoxyd etc., müssen sub. 4 auch noch die flüchtigen animalischen Producte der Lungen- und Hautausdünstung mit in Rechnung gebracht werden. Diese „Vapeurs animalisées" Orfila's in der Luft, welche durch Ventilationsapparate aus Räumen, wo zahlreiche Versammlungen gehalten werden, aufsteigen, besitzen nach den Untersuchungen von Dumas und Peclet einen so penetranten Geruch, dass man sich nur kurze Zeit in der Nähe des Ventils aufhalten kann. Nach Girardin kann man die Gegenwart solcher Dämpfe an diesen Orten durch Condensation derselben auf mit Eis gefüllten gläsernen Ballons nachweisen; die von denselben gesammelte Flüssigkeit geht bei geringer Erwärmung sehr rasch in Fäulniss über.

Vergiftungsdose.

416 Nach den am besten begründeten Resultaten zahlreicher, oft sehr divergirender Beobachtungen kann das Einathmen von 1 bis 2 Procent Kohlensäure ziemlich lange vertragen werden, dagegen sollen 3 bis 6 Procent Kohlensäure, der Atmosphäre beigemengt, schon höchst lebensgefährlich, 10 bis 12 Procent jedoch rasch und absolut tödtlich wirken. Uebrigens erleidet diese Angabe ziemliche Modificationen: 1) je nach der in solchen Gasgemengen zugebrachten Zeit, indem bei längerem Verweilen in einer 1 bis 2 procenthaltigen Atmosphäre schon tödtliche Folgen auftreten können; 2) durch Gewohnheit; so sollen Minenarbeiter ziemlich lange in einer Kohlensäureatmosphäre verweilen können; 3) nach der Art und Weise der Bildung der Kohlensäure, ob auf Kosten oder ohne Mitwirkung der atmosphärischen Luft. Im ersteren Falle begünstigt die Verminderung des Sauerstoffs und die beträchtliche Zunahme des Stickstoffs selbst bei einer geringen Menge von Kohlensäure die tödtliche Wirkung derselben. (Vergl. Bird, Dulong, Despretz, Leblanc, Snow, Varin etc.)

Wirkung.

417 Die Kohlensäure gehört zu den narkotisch irritirenden Giften; nach Herpin*) sind die ersten Wirkungen des Gases auf das Gehirn und die Gefühlsnerven gerichtet, erstrecken sich auf das motorische Nervensystem und bei völligem Verlust des Bewusstseins tritt vollständige Anästhesie ein; bevor diese eintritt, ist jedoch nur ein Stadium prodromorum zu unterscheiden, das Stadium excitationis fehlt (im Gegensatze zu den übrigen Anaestheticis). Grössere Mengen verursachen Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel, Respirationsbeschwerden, Uebelkeit, Schlafsucht, Sopor oder Delirien, bisweilen Convulsionen und schliesslich den Tod. Rein in grösserer Menge eingeathmet bewirkt sie augenblicklichen Tod, wahrscheinlich durch Glottiskrampf (Schroff).

Die örtliche reizende Nebenwirkung ist eine vorübergehende, welche sich nur beim Einathmen des reinen oder wenig verdünnten Gases zeigt. Da dieses Gas sehr leicht im Blute gelöst wird, so findet es längs der Lungen rasch Aufnahme, selbst, wie es scheint, durch die Wandungen des Magens, bei fortgesetzter Einwirkung sogar durch die Haut.

Einige Autoren brachten die Kohlensäure zu den negativ schädlichen Gasarten, indem sie sich auf das physiologische Vorkommen derselben im Blute und den Lungen, ferner auf die Thatsache beriefen, dass gewisse Arbeiter dieselbe in ziemlicher Menge vertragen; dazu kamen noch die Ergebnisse einiger Injectionsversuche in Venen, welche Nysten anstellte, gegen welche jedoch eingewendet werden muss, dass dieser bei der langsamen Injection in die Venen die später von Collard und Martigny bewiesene Entweichung des Gases durch die Lungen nicht beachtete. (Uebrigens hat Roupell später die Versuche von Nysten wiederholt und gefunden, dass derartige Injectionen allerdings Intoxikationserscheinungen bewirken.)

Was das physiologische Vorkommen der Kohlensäure in den Lungen betrifft, so kann eine Anhäufung derselben im Körper leicht Platz greifen; dass die auf solche Weise auftretende Kohlensäure nicht unbedeutend ist, beweisen die Angaben Vierordt's, nach welchen der Gehalt derselben in der Luft, die in den Lungenalveolen enthalten ist, gegen sechs Procent beträgt. Van Hasselt betrachtet jedoch nur die eingeathmete Kohlensäure als positiv giftig wirkend. Vergl. §. 435.

---

*) Revue médicale, Avril 30, 1858.

Als Beweise für die positiv giftige Natur der Kohlensäure führt van Hasselt an:

1) In concentrirtem Zustande eingeathmete Kohlensäure wirkt plötzlich, oder wenigstens rascher, als dass man die Schnelligkeit der Wirkung durch den momentanen Mangel an Sauerstoff erklären könnte.

2) Der Tod erfolgt bei Versuchen an Thieren rascher in diesem Gase, als in dem rein negativen Stickstoff.

3) Die schnell tödtliche Wirkung äussert sich auch, wenn dieses Gas mit einer zur Unterhaltung des Respirationsactes genügenden Menge Sauerstoff (21 Proc.) verdünnt ist, sogar dann, wenn selbst ein Licht in dem Gasgemenge fortbrennt.

4) Die Kohlensäure verursacht sowohl bei Thieren als Menschen die gewöhnlichen Erscheinungen, wenn man den entblössten Rumpf der Einwirkung einer Kohlensäureatmosphäre in der Weise aussetzt, dass dabei die Athmungsorgane vor derselben geschützt sind.

5) Bei Landschildkröten erzeugt dieses Gas tödtliche Asphyxie, wenn man dasselbe nur durch einen Bronchus zutreten lässt, während der andere frei bleibt. Dabei ist zu bemerken, dass bei Unterbindung des einen Bronchus diese Thiere beim Athmen mit einer Lunge fortleben können. Diese und die anderen Versuche wurden bewerkstelligt von Collard, Rolando, D'Arcet, Chaptal, Landriani.

Reactionen.

418 Man erkennt die Kohlensäure ausser an dem hohen specifischen Gewichte, dem reizenden, säuerlichen Geschmacke und hefenartigen Geruche (letztere beiden Eigenschaften bemerkt man nur, wenn die Säure concentrirt ist), durch folgende Reactionen:

Blaue Pflanzenfarben werden dadurch geröthet; beim Erwärmen verschwindet jedoch die Röthung. In Lösungen der Kohlensäure in Wasser erzeugt Kalkwasser, wie auch Barytwasser, einen weissen Niederschlag, welcher mit Säuren behandelt aufbraust.

In einem über 12 Proc. Kohlensäure enthaltenden Gasgemenge erlöschen brennende Körper.

Drittes Kapitel.

Kohlenwasserstoffgas, Hydrogenium carbonatum.

419 Die beiden am häufigsten vorkommenden gasförmigen Verbindungen des Kohlenstoffs und Wasserstoffs stimmen in toxikologischer Beziehung nicht vollkommen miteinander überein, obgleich die Differenz in ihrer physiologischen Wirkung nicht sehr gross ist. Kohlenwasserstoffgas in minimo ($C H_2$) ist weniger stark wirkend, als Kohlenwasserstoffgas in maximo ($C H$); beide besitzen jedoch keine sehr starke Wirkung.

Hydrogenium protocarbonatum (Sumpfluft).

420 Das Kohlenwasserstoffgas in minimo ($C H_2$) kommt häufig natürlich vor, wie z. B. in Steinkohlenminen (als Knallluft, schlagende Wetter, feu grisou etc.), besonders aber als Sumpfluft in Morästen; zuweilen entwickelt es sich auch aus Brunnen (sogenannte Feuerbrunnen in Amerika, China etc.), Grotten (unter anderen bei Cumana), aus sich erhitzenden Heuhaufen, etc.

Eingeathmet, sowohl rein als vermengt, verhält sich dieses Gas wie ein leicht narkotisches Gift und es scheint selbst zu 10 Proc. der Atmosphäre beigemengt, noch schädlich wirken zu können. Ist jedoch die Beimengung eine geringere, so kommt keine feindselige Wirkung auf den Menschen zu Stande, so dass Einige selbst dieses Gas den negativen Gasarten beizählen, selbst Orfila, wogegen jedoch Devergie die positiv giftige Natur behauptet; auch die Versuche Davy's und Seguin's sprechen für letztere Ansicht.

In Steinkohlenminen kann dieses Gas in ziemlich grosser Menge vorhanden sein, ohne die Arbeiter wesentlich zu incomodiren; dagegen sind die schrecklichen Folgen einer Entzündung desselben allbekannt.

Hydrogenium bicarbonatum (ölbildendes Gas).

421 Kohlenwasserstoff in maximo (auch schweres, im Gegensatze zu dem vorigen, welches leichtes Kohlenwasserstoffgas genannt wird) kommt nur als Kunstproduct in Betracht.

Dasselbe bildet einen Hauptbestandtheil des Leuchtgases, weshalb es sich in der Luft der Gasfabriken vorfindet und schon durch seinen eigenthümlichen Geruch bemerkbar macht.

Lange Zeit wurde auch dieses Gas in Folge der bereits mehr-

mals erwähnten Experimente von Nysten für nicht positiv giftig gehalten; doch haben fernere Versuche an Thieren, wie auch die schädlichen Eigenschaften des Leuchtgases das Gegentheil erwiesen, obgleich mit reinem ölbildenden Gase noch keine umfassende Versuche angestellt wurden.

Atmosphärische Luft mit 10 Proc. dieses Gases vermengt, bewirkt bei Kaninchen und Tauben nach zwei bis zehn Minuten gefährliche Symptome; bei Gegenwart von 20 Proc. wirkt es bei ersteren nach $^1/_2$ Stunde tödtlich (Tourdes).

Kennzeichen.

422 Beide Kohlenwasserstoffverbindungen, besonders letztere, besitzen einen mehr oder minder stinkenden, empyreumatischen Geruch; sie sind leichter als die atmosphärische Luft und in Berührung mit dieser brennbar, erstere Verbindung mit bläulicher, letztere mit weissgelber Flamme. Mit Sauerstoff gemengt, explodiren sie und bilden im Eudiometer Kohlensäure und Wasser.

Viertes Kapitel.

Kohlendunst, Vapor carbonis.

423 Mit dieser Bezeichnung belegt man gewöhnlich ein nicht constantes Gasgemenge, welches sich beim Verbrennen oder Glühen von Holz-, Torf- oder Coakskohle, mitunter auch bei unvollständigem Verbrennen anderer brennbarer Stoffe in geschlossenen, wenig ventilirten Räumen bildet.

Vergiftung mit diesem Gasgemenge gehört zu den am häufigsten vorkommenden, sowohl hinsichtlich der Anzahl, als der Mannigfaltigkeit der Fälle*).

Gewöhnlicher Rauch ist jedoch vom Kohlendunste wohl zu unterscheiden; obgleich unangenehm und mehr reizend für Augen und Lungen, bringt dennoch derselbe bei Gegenwart von atmosphärischer Luft keine Erstickungszufälle zu Stande, was hinreichend sich aus der Einrichtung von Wohnungen ohne Schornstein, den Anstalten für Räucherung von Fischen etc. ergiebt. Steinkohlenrauch kann jedoch bei grossem Gehalt von schwefliger Säure gefährlich werden.

---

*) Man vergleiche bezüglich des Genaueren die Abhandlung von Lassaigne und Tardieu, Annal. d'hyg. publ., 1854.

Zusammensetzung.

424 Diese kann bei dem Kohlendunst je nach dem Grade und der Periode der Verbrennung der Kohlen, wie auch nach der Art der letzteren selbst, differiren.

Nimmt man den Holzkohlendunst als Typus an; so besteht derselbe im Durchschnitte bei absoluter Verminderung des Sauerstoffs und relativer Vermehrung des Stickstoffs, aus Kohlenoxyd, Kohlensäure und Kohlenwasserstoff.

Von diesen Stoffen ist die Kohlensäure verhältnissmässig am reichlichsten vorhanden, Kohlenwasserstoff am wenigsten, während Kohlenoxyd ungefähr die Mitte hält. Leblanc fand in dem Dunste glimmender Bäckerkohlen, in welchem er einen Hund getödtet hatte, zehn Minuten nach dem Tode desselben, auf 100 Volumina berechnet: 75,62 Stickstoff, 19,19 Sauerstoff, 4,61 Kohlensäure, 0,54 Kohlenoxyd und 0,04 Kohlenwasserstoff.

Nebstdem enthält der Kohlendampf, besonders im Anfange seiner Entwickelung und bei träger Verbrennung, flüchtige, brandig riechende, sogenannte empyreumatische Producte von Brandöl (Pyroleïn) und Brandharz (Pyrotin) mit geringen Mengen von Eupion, Picamar, Kapnomor, Paraffin, Naphtalin, Kreosot, etc.

Im Steinkohlendunst kann sich, wie bereits oben bei dem Rauche derselben bemerkt, eine veränderliche Menge von schwefeliger Säure vorfinden.

Ursachen.

425 Giftmord. Einige Fälle sind in Paris vorgekommen, wo es zweifelhaft blieb, ob Mord oder Selbstmord angenommen werden sollte (§. 440).

Selbstmord. Dieser kommt sehr häufig vor, indem beim Volke die Ansicht verbreitet ist, dass der Tod durch Kohlendunst ein sanfter sei; fast täglich kommen in Frankreich solche Fälle vor. In gewissen Jahren zählt man allein im Departement de la Seine durchschnittlich 150 Versuche, wie aus den statistischen Berichten der Sanitätspolizei für 1834, 1835, 1843 von Devergie und Baillarger hervorgeht.

Oekonomisch-technische Vergiftung. Durch Unvorsichtigkeit und Unwissenheit entstehen auf die verschiedenste Weise zahllose Unglücksfälle durch Kohlendunst. Wir erinnern hier nur:

An die Gefahr auf Oefen zu schlafen (wie in Russland, wo auch jährlich aus diesem Grunde 300 bis 400 Todesfälle vorkommen); an

das Schliessen der Klappen von Zimmeröfen, während noch glimmende Kohlen darin vorhanden sind (ein solcher Fall kam vor im Winter 1847 in einem Institute in Stettin, wo von zwölf jungen Mädchen früh vier todt gefunden wurden). Ferner gehören hieher: Der Missbrauch von Zimmeröfen ohne Rohre, wie der in England bekannte „Joyce's stove“, welcher mit Holzkohle gefeuert wird und wodurch verschiedene Unglücksfälle entstanden, einmal bei 70 Personen in einer kleinen Kirche der Grafschaft Norfolk, wie Coathupe, Chapman und G. Bird angeben *); der Missbrauch von Kohlenbecken etc. in kleinen Räumen; d'Arcet beschreibt noch Fälle in Folge des Ueberschlagens von Kohlendampf aus Schornsteinen in benachbarte Häuser **); unbemerktes Glimmen von Balken oder Holzwerk in der Nähe von Feuerungen (so findet man in Henke's Zeitschrift für die Staatsarzneikunde ein auffallendes Beispiel, wo in einer kleinen deutschen Stadt in einem Hause, wo ein Balken bereits seit acht Tagen glimmte, ohne dass man es bemerkte, 14 Personen nach einander von narkotischen Erscheinungen befallen wurden); das Vorhandensein von Rissen in den Ofenröhren; das Glimmen halberloschener Lampen oder Kerzen (Ammann berichtet einen tödtlich endenden Fall bei einem schlafenden Kinde, welchem man aus Bosheit eine halbe Stunde lang ein glimmendes Licht unter die Nase gehalten hatte; Manni erzählt einen Fall von einem römischen Mönch, welcher in seiner Zelle in dem Hospital di San Giacomo durch das Verlöschen seiner Lampe, während er schlief, erstickt sein soll), etc. etc.

Wirkung.

Der Kohlendunst wirkt als ein kräftiges Narcoticum; doch ist nicht mit Sicherheit ausgemacht, welchem seiner Bestandtheile hauptsächlich die oft tödtliche toxische Wirkung zuzuschreiben sei. Van Hasselt glaubt wohl mit Recht, dass die letztere überhaupt dem Complexe der in demselben enthaltenen Gase und nicht einem der Bestandtheile desselben allein zukäme. 426

Ueber den eigentlich wirksamen Bestandtheil des Kohlendunstes bestehen zwei Ansichten:

1) Devergie, Christison und Andere halten die Kohlensäure, als den quantitativ überwiegenden Bestandtheil, für das wirkende Agens. Dagegen führt jedoch Simon in seiner Toxikologie S. 430 an, dass durch Entfernung der Kohlensäure (mittelst Besprengen der geschlossenen Räume mit Kalkwasser und Aufhängen damit getränkter

---

*) Christison, S. 816. — **) Orfila, Toxikologie Bd. II, S. 599.

Decken) die Wirksamkeit des übrigbleibenden Gasgemenges wenig vermindert werde.

2. Hünefeld und andere deutsche Autoren halten die empyreumatischen Beimengungen für die Materia toxica; dabei wird behauptet, dass Kohlendunst aus völlig ausgeglühten und dann keinen brenzlichen Geruch mehr verbreitenden Kohlen fast unwirksam sei, wie dies bekanntlich bei Arbeitern, welche viel mit Holzkohle umgehen, sich zeige. Ohne die nachtheiligen Wirkungen der empyreumatischen Producte verkennen zu wollen, bemerkt van Hasselt, dass in diesem Falle auch kein eigentlicher Kohlendunst mehr entwickelt werde und dass gleichzeitig mit dem Sistiren der Entwickelung empyreumatischer Stoffe auch die Entwickelung des Kohlenoxyd- und Kohlenwasserstoffgases aufhöre. Die Versuche von Tourdes mit Leuchtgas (§. 433) sprechen wohl auch gegen diese Ansicht von Hünefeld.

Kennzeichen.

427 Ganz reiner Kohlendunst kann sowohl geruch- als geschmacklos sein; meist besitzt derselbe jedoch namentlich im Beginne der Entwickelung einen brandigen, beklemmenden Geruch und mitunter eine bläuliche Farbe. Dieses Gasgemenge ist nicht brennbar, brennbare Körper erlöschen sogar in demselben; im Wasser löst sich nur ein kleiner Theil. Uebrigens besitzt dasselbe die Reactionen seiner Bestandtheile, besonders die der Kohlensäure.

Fünftes Kapitel.

Leuchtgas, Gas luciferum.

428 Das Leuchtgas (*Gas de l'éclairage*) ist gleichfalls ein Gemenge verschiedener, und zwar durch Kunst erzeugter Producte, und kommt nie gebildet in der Natur vor. Dagegen ist die Verwendung desselben als Beleuchtungsmaterial eine allgemein bekannte und sehr verbreitete.

Zusammensetzung.

429 Hinsichtlich seiner Componenten kann dieses Gas sehr differiren, je nachdem es aus Steinkohlen, Holz, Oel, Fett, Harz etc. bereitet, oder auf die eine oder andere Weise gereinigt ist (ob durch Kalk, oder Schwefelsäure etc.); ferner übt noch der bei der Behandlung

der gasliefernden Körper angewendete Hitzegrad gleichfalls auf die Zusammensetzung einen Einfluss aus.

Neben dem negativ schädlichen Wasserstoff und Stickstoff findet man als die wichtigsten positiv giftigen Bestandtheile des gewöhnlichen Leuchtgases, wenn selbes aus Steinkohlen oder Oel bereitet und nicht vollkommen gereinigt ist, die beiden oben berührten Kohlenwasserstoffgase, sowohl das leichte, als das schwere, namentlich aber ersteres, ferner Kohlenoxydgas und Kohlensäure. [In dem zu Strassburg von Würtz und Tourdes untersuchten Oelgas sollen sich in 100 Vol. gefunden haben: 31 Wasserstoff, 22,5 leichtes Kohlenwasserstoffgas (?), 6 schweres, 21,9 Kohlenoxyd, 14 Stickstoff, 4,6 Kohlensäure *). In anderen Leuchtgasarten ist das Verhältniss der Kohlenwasserstoffe ein bedeutend grösseres, Dumas fand 72,5 Proc.; in den besten englischen Gasen kommt auch weniger Kohlenoxyd vor, nämlich nicht viel mehr als 4 Proc., dabei nur Spuren von Kohlensäure (Christison.)]

Neben den angeführten Gasen können noch gewisse, jedoch meist geringe Mengen von Schwefelwasserstoffgas, Schwefelkohlenstoff, Ammoniak und namentlich empyreumatische Kohlenwasserstoffverbindungen (Naphtalin, Paraffin etc.) vorkommen.

Ursachen.

430 Seitdem die Beleuchtung mit Gas eine mehr verbreitete geworden ist, hat das letztere schon mehrmals Veranlassung zu Unglücksfällen gegeben und man darf es noch ein Glück nennen, dass solche Fälle nicht häufiger vorkommen, wie die von Dévergie, Olivier d'Angers, Candy, Tourdes, Teale und Seitz bekannt gegebenen. (Weniger schlimm verlaufende, von Tage und Wochen anhaltender Einwirkung verursachte Beispiele finden sich bei Orfila (Familie Loison), ferner die von Gärtner aus Württemberg mitgetheilte Beobachtung an zwei Frauen.) Die Seltenheit derartiger Fälle schreibt Christison nicht der Seltenheit der Gasausströmung zu, sondern, wenigstens in England, der minder schädlichen Qualität des zur Verwendung gelangenden gut gereinigten Gases. Dabei ist auch noch zu berücksichtigen, dass man schon durch den Geruch bei Zeiten gewarnt wird.

Die bekannt gewordenen Unglücksfälle erfolgten durch zufälliges Ausströmen des Gases aus nicht verschlossenen Krahnen oder aus Rissen in den Gasröhren, welche in verschiedenen Lokalen an-

*) Orfila, Toxikologie Bd. II, S. 558.

gebracht waren. Dieselben kamen meist in Frankreich vor, zu Paris, Lyon, Strassburg, wie auch in München und ein Fall in England, zu Leeds; von 18 dabei betroffenen Personen starben 13; allein in Strassburg verloren am Neujahrsabend 1840 von der aus 6 Personen bestehenden Familie Beringer 5 das Leben*).

Ausserdem sah man vorübergehende Erscheinungen bei Arbeitern in Gasfabriken auftreten in Folge des Ansaugens und Einathmens des unvermengten Gases aus verstopften Leitungsröhren.

Anmerkung. Es ist bekannt, dass das Leuchtgas auch noch durch Explosion grossen Schaden verursachen kann.

Vergiftungsmenge.

431 Zufolge wiederholter Beobachtungen von Erstickungsfällen durch Leuchtgas, in Räumen, worin sich brennende Lichter befanden, ohne dass eine Explosion stattfand, scheint angenommen werden zu können, dass schon die Anhäufung von 9 Procent und weniger in einer Atmosphäre tödtliche Folgen nach sich ziehen kann. Diese von Devergie angegebene Dosis toxica findet durch die Untersuchungen von Tourdes und Würtz ihre Bestätigung.

Wirkung.

432 Nach der Natur seiner componirenden Bestandtheile muss das Leuchtgas zu den narkotischen Giften gezählt werden.

Wie die Erfahrung jedoch lehrt, ist dasselbe in starker Verdünnung mit atmosphärischer Luft wenig oder gar nicht zu fürchten; dies hat sich auch bei photometrischen Versuchen verschiedener Gasarten ergeben (Christison und Turner).

Bei grösseren Mengen und bei anhaltendem Einathmen hat man sich durch Versuche an Thieren von dem lebensgefährlichen Einflusse dieses Gases überzeugt; 6 bis 7 Procent bewirken bei Kaninchen und Tauben binnen wenigen Minuten den Tod, während schon 1 bis 2 Procent dieselben stark afficiren. In reinem ungemengten Gase sterben Kaninchen innerhalb zwei Minuten. (Letzterer Versuch beweist jedoch nichts, indem schon wegen vollständigen Mangels an Sauerstoff rasche Erstickung eintreten muss.)

Anmerkung. Wie bei dem Kohlendunste walten auch hier Zweifel ob, welcher der Bestandtheile des Leuchtgases der Hauptfactor der giftigen Wirkung sei; doch scheint nach vergleichenden Untersuchungen von Tourdes hier das Kohlenoxydgas in der Re-

---

*) Siehe Tourdes, Relation médicale des asphyxies par le gas de l'éclairage, Strassbourg 1841.

gel die Hauptrolle zu spielen. Dabei ist sicher auch dem Kohlenwasserstoffgas in maximo als Hauptbestandtheil Antheil an der Wirkung zuzuerkennen, wenn gleich Tourdes gegen Devergie behauptet, dass dasselbe nicht „allein“ als wirksames Agens zu betrachten sei, sondern dass das Kohlenoxyd qualitativ ein noch kräftiger wirkendes Gift sei. Was die empyreumatischen Beimengungen betrifft, so fand Derselbe diese von minderem Belange, als von anderer Seite angenommen wird. Die tödtliche Wirkung blieb bei seinen Versuchen ganz dieselbe, auch wenn er jene Stoffe durch Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure entfernt hatte.

Was die Beimengung von Schwefelkohlenstoff, schwefliger Säure etc. betrifft, so sind diese Verbindungen wohl in zu geringer Menge in dem Gase enthalten, als dass dieselben dabei in Betracht kommen könnten.

Kennzeichen.

433 Das Leuchtgas als solches giebt sich zu erkennen:

1. Durch seinen eigenthümlichen durchdringenden Gestank, welcher jedoch für die verschiedenen Gasarten etwas differirt. Schon bei Gegenwart von 1 Procent in der Atmosphäre ist der specifische Geruch desselben leicht zu unterscheiden, selbst $^1/_5$ bis $^1/_{10}$ Procent ist noch zu bemerken. Dieser Geruch ist als das beste praktische Reagens zu betrachten und er giebt die beste Bürgschaft für die allgemeine Sicherheit.

Tourdes hält diesen Gestank des Leuchtgases für ein so sicheres Schutzmittel vor Unglücksfällen, dass er meint, man müsse das Gas auf eine andere Weise stinkend machen, wenn es ohne diesen Geruch dargestellt würde.

2. Durch sein nicht minder bekanntes Explosionsvermögen bei Vermengung mit Sauerstoff oder atmosphärischer Luft. Dieses äussert sich jedoch nicht in dem hohen Grade, als der Geruch; die Explosion erfolgt nicht eher, als wenn die Menge des Gases in der Luft wenigstens 10 Procent beträgt. Jedoch kommen auch in dieser Beziehung Differenzen je nach dem Gehalte an Kohlenwasserstoffgas vor.

Im Uebrigen sind die Kennzeichen der verschiedenen componirenden Bestandtheile noch aufzusuchen in Verbindung mit eudiometrischen Versuchen.

Allgemeine Uebersicht.

434 Obgleich einige Autoren versucht haben, für jede der abgehandelten Kohlenstoffverbindungen ein specielles Krankheitsbild festzu-

stellen, hält es van Hasselt für zweckmässiger, das Kohlenoxydgas, die Kohlensäure, die Kohlenwasserstoffe, Kohlendunst und Leuchtgas zusammenzufassen, indem bei der grossen Uebereinstimmung hinsichtlich der Natur der Intoxikation keine genauen oder praktisch brauchbaren Unterscheidungsmerkmale für die speciellen Gase angegeben werden können.

Wesen der Vergiftung.

435 Hinsichtlich der Art und Weise der Wirkung der hierher gehörigen gasförmigen Gifte können bloss Hypothesen aufgestellt werden.

Die örtliche Einwirkung ist nur eine unbedeutende; nur der Kohlensäure in nicht zu sehr verdünntem Zustande kann eine reizende Wirkung vindicirt werden, welche nach Einigen sich soweit steigern kann, dass durch krampfhafte Verschliessung der Stimmritze die fernere Einathmung des Gases behindert würde. (Dies geht aus den Versuchen von H. Davy und von Pilatre de Rozier hervor, welcher sich wiederholt in einen Gährbottich hinabliess; bei jedem Inspirationsversuche stellte sich ein Gefühl der Erstickung ein und das Athmen war unmöglich. Bei starker Verdünnung ist jedoch wenig oder gar nichts von dieser reizenden Einwirkung zu bemerken, wie Versuche an Menschen, wie an Thieren hinreichend bewiesen haben. J. Müller rechnet vielleicht deshalb die Kohlensäure nicht zu den sauren Gasen, die durch Verschluss der Rima glottidis tödtlich wirken.)

Die allgemeine Wirkung dieser Gase wird kurzweg als eine Narkosis betrachtet, wobei diese Gase vom Blute resorbirt werden und dann direct die Functionen der Nervencentren stören. Man hat jedoch auch dabei auf den störenden Einfluss zu achten, welcher je nach Verschiedenheit der Gase in höherem oder geringerem Maasse auf die normale Diffusion der in das Blut und aus demselben tretenden Gase geübt wird und auf den unnützen Verbrauch des Sauerstoffs des Bluts.

So ist es bei der Kohlensäure, welche leicht in dem Blutserum gelöst wird, möglich, dass bei reichlicher Einathmung weniger Sauerstoff aufgenommen wird und zugleich weniger der normalen Kohlensäure des Blutes ausgeschieden. Dass die Sauerstoffwirkung gehemmt wird, geht nach Seitz aus der gefundenen Verminderung des Faserstoffs (unvollständige Oxydation des Bluteiweisses) und aus der vermehrten Harnsäure (unvollständige Oxydation derselben zu Harnstoff) hervor. Ferner kann man annehmen, dass besonders aufgenommenes Kohlenoxydgas, oder auch Kohlenwasserstoffgas auf Kosten des Sauerstoffs des Blutes in Kohlensäure und Wasser umgewandelt werden (vergl. §. 412; ferner Valentin's Physiologie des Menschen).

Beide Ursachen wirken vereinigt auf Verlangsamung des Stoffwechsels und rufen eine venöse Crase hervor (Hypercarbonisatio sanguinis einiger Autoren) und in Folge dieser speciell eine Hyperaemia venosa cerebrospinalis. Der Tod hängt deshalb nicht allein von der eingeathmeten, sondern auch von der Zurückhaltung der physiologischen Kohlensäure ab.

Der Unterschied im Grade dieser Einwirkung erklärt die verschiedenen Symptome, welche hier mitunter auftreten.

Symptome.

1. In leichteren Fällen, oder als Vorläufer, äussert sich die erste Wirkung dieser Gasarten, bei langsamer oder successiv steigender Einwirkung letzterer, durch Schwindel, starkes Ohrensausen, Kopfschmerz (welcher mitunter unbedeutend, oft auch ein starkes Pochen in der Schläfengegend mit sich bringt, wobei man zuweilen nur ein Gefühl von Schwere, Druck in dem Kopfe bemerkt), Zittern, mitunter bemerkt man auch ein „Einschlafen" der Glieder. Meist folgen nun Missbehagen, Uebelkeit mit Erbrechen, welches in vielen Fällen erst in späterer Periode auftritt, zuweilen Verdunkelung des Gesichts und vorübergehende Ohnmachten. (Die Semiotik dieses anderen Grades ist noch am besten bekannt; bei den folgenden Graden ist dieselbe natürlich viel weniger gut zu geben, indem die betreffenden Fälle unter Umständen zu Stande kamen, wo keine Beobachtung möglich war und der Patient meist schon in sehr hohem Stadium der Vergiftung in Behandlung kommt.) 436

2. Wird die Ursache beseitigt, so bleibt die Affection auf die angegebenen Symptome beschränkt; dauert die Einwirkung jedoch fort, so tritt allgemeiner Gefühlsverlust ein, bei gänzlichem Unvermögen sich zu bewegen, besonders die unteren Extremitäten werden gelähmt, die Gedanken verwirren sich, es tritt unüberwindliche Schlafsucht ein, wobei sich mitunter grosses Wohlbehagen, in anderen Fällen dagegen grosse Beängstigung, Seufzen und Stöhnen bemerkbar machen.

Die bedeutende Gefühllosigkeit zeigte sich besonders deutlich in einigen Erstickungsfällen durch Kohlendunst, wo die Individuen tiefe Brandwunden hatten, ohne dass selbe den Versuch gemacht hatten, sich von den Kohlenbecken zu entfernen. — Ebenso sind Beispiele bekannt, wo die Genesenen angaben, nicht die Kraft gehabt zu haben, zu entfliehen; in anderen Fällen fand man die Betroffenen auf der Flucht zusammengestürzt, auf Treppen, an den Thüren, mit einem Nachtlichte in der Hand, etc. — Was die von Einigen beobachteten angenehmen Gefühle betrifft, so vergleiche man die Beschreibung der unvollkommenen Asphyxie des Wächters der Pyrmonter Dunsthöhle; bei Einigen traten förmliche ekstatische Zustände ein; die Betroffenen erklärten ein ange-

nehmes Gefühl von Wärme bemerkt zu haben, prächtige Lichterscheinungen gesehen, ungekannte Töne gehört zu haben, etc. Seltener sind jene Beispiele, wo man Personen, welche durch solche Gasausströmungen zu Grunde gingen, deutlich jammern und stöhnen hörte. Solche, welche wieder ins Leben zurückgerufen worden waren, sagten aus, dass sie furchtbar gelitten hätten. Dies scheint auch der Fall bei dem Selbstmord von Berthollet junior gewesen zu sein, welcher seine Beobachtungen während der Einwirkung des Kohlendunstes von Augenblick zu Augenblick niederschrieb *).

Uebrigens scheinen in der Regel keine besonderen Respirationsstörungen anfänglich einzutreten; deshalb wird auch die Gefahr meist zu spät bemerkt, wenn Flucht in Folge beginnender Paralyse unmöglich geworden ist. Nur in solchen Fällen, wo viele Menschen in geschlossenen Räumen zusammengedrängt sind, wird belangreiche Beklemmung bemerkbar, und zwar in Folge gleichzeitigen Mangels des nöthigen Sauerstoffs.

Schlafende werden bei zufälliger Entwickelung dieser Gase beinahe nie durch Husten oder Athembeschwerden geweckt; doch kann dies im Anfange durch starkes Herzklopfen geschehen, später durch eintretendes Erbrechen, welches jedoch auch mitunter ohne Bewusstsein zu Stande kommt.

Nun kann eine Reihe von Symptomen auftreten, welche minder constant sind, wovon auch eines oder das andere ganz fehlen kann, wie Trismus, Convulsionen, Delirien, Hämorrhagien, namentlich Epistaxis oder Hämoptoë, unwillkürlicher Abgang von Urin und Faeces, Erectio penis, mit oder ohne Ejaculation, bei Schwangeren Abortus etc.

Nach Verlauf einiger Stunden kann man die vergifteten oder erstickten Individuen in den zwei folgenden Zuständen antreffen: Entweder in dem von syncoptischem Scheintod, bleich, kalt, nahezu ohne Respiration und Puls, in jener eigenthümlichen Form von Asphyxie, in welcher der Patient alles um ihn Vorgehende hört, ohne ein Lebenszeichen geben zu können, oder in comatösem, apoplectischem Zustande unter den gewöhnlichen Zeichen dieser Affection.

3. In Fällen, wo Personen plötzlich der vollen Einwirkung der in reichlicher Menge auftretenden Gasarten ausgesetzt werden, kann augenblicklich Verlust des Bewusstseins mit drohender Erstickungsgefahr erfolgen. Der Betroffene fällt besinnungslos nieder in leichteren Graden, wie von Syncope, in Fällen höchsten Grades, wie von Apoplexia fulminans befallen, unter Verdrehung der Augen

---

*) Siehe Gazette des tribuneaux, 1838.

und der Glieder. Namentlich in diesen Fällen nehmen Einige eine krampfhafte Verschliessung der Stimmritze (besonders bei Erstickung durch Kohlensäure) oder eine Verbrennung der Lungenzellen (bei einer solchen durch Kohlenoxydgas) an. Bei Versuchen mit concentrirter Kohlensäure wurde noch Thränenfluss, Niesen, saurer Geschmack, Reiz an der Uvula und dem Pharynx, wie auch Krampf des Larynx beobachtet; bei seinen Versuchen mit Kohlenoxydgas empfand Chenot furchtbare reissende Schmerzen in der Lunge (§. 412).

Was die Schnelligkeit des Eintritts des Todes betrifft, so existiren einige seltene Beispiele, wo nach einer, zwei bis drei Stunden nach Einwirkung von Kohlendunst der Tod eintrat; wahrscheinlich ist bei Kohlensäure die Zeit eine noch kürzere; wenigstens erfolgt, nach James, in der Hundsgrotte bei Neapel der Tod bei Hunden nach drei, bei Katzen nach vier, und bei Menschen nach zehn Minuten (siehe Manni). Von anderer Seite wurden jedoch Fälle bekannt gemacht, wo nach zwölf, selbst vierzig Stunden anhaltendem asphyctischen Zustande Herstellung gelang.

Anmerkung. Gelingt die Herstellung, so bleiben mitunter Abmattung, nervöse Zustände, Prickeln in den Fingern etc. lange Zeit zurück, oder es können sich auch consecutive, meist entzündungsartige Gehirn- oder Lungenkrankheiten, mitunter nur Verdauungsstörungen (mit Gastricismus oder Gastralgie) entwickeln. Auch ohne diese bleiben zuweilen auch mehr oder minder belangreiche oder hartnäckige Nachkrankheiten zurück, besonders Neuralgien, Arthralgien, Paresis oder Paralysis, selbst Manie.

Prognose.

Diese richtet sich zum Theile: 437

1. Nach der Art der Gase; so soll Kohlendunst, wie auch Leuchtgas, gefährlicher sein, als die Entwickelung nur kohlensäurehaltiger Gase.

2. Nach dem Geschlechte; diese Gase sollen gefährlicher für Männer als für Frauen sein.

3. Nach dem Lebensalter; Kinder sollen am raschesten tödtlich ergriffen werden, vielleicht machen Neugeborene davon eine Ausnahme, weil bei denselben der Ductus Botalli noch offen ist.

4. Nach den auftretenden Symptomen; als günstig betrachtet man, jedoch auch mit Ausnahmen, wenn Delirium dem comatösen Zustande folgt und umgekehrt; unwillkührliche Entleerung des Harns und der Faeces soll meist als lethales Zeichen zu betrachten sein. (Christison, Manni, Meyn, L'Héritier.)

Behandlung.

438 Mechanische. Der Erstickte muss möglichst rasch aus der mephitischen Atmosphäre an die frische Luft gebracht werden; ist dies bei feuchtem oder kaltem Wetter nicht thunlich, dann schaffe man denselben in geräumige, kühle Localitäten, wo durch Oeffnen der Fenster für gehörige Ventilation zu sorgen ist.

Dabei ist es zweckmässig, für Entfernung der Kleidungsstücke Sorge zu tragen, um bei der Anwendung der nöthigen Kunsthülfe nicht gehindert zu sein; es genügt dann, den Patienten mit einem Mantel oder einer Decke einzuhüllen.

Die Entfernung des in den Lungen stagnirenden Gases muss, wenn die Respiration gänzlich sistirt, durch Anwendung von hierzu bestimmten Luftpumpen eingeleitet werden. In Fällen, wo die Erstickung plötzlich eintrat, wie bei concentrirter Kohlensäure etc., empfehlen Einige vorher die Tracheotomie vorzunehmen; doch glaubt van Hasselt, dass man nicht zu rasch damit sein müsse.

Was die Anwendung von Brechmitteln betrifft, so können diese nur dann Vortheil bringen, wenn etwa viel Kohlensäure entwickelnde Stoffe in den Magen gelangten. (Siehe §. 415; früher wurden hier Emetica, wie auch Tabacksrauchklystire mit Unrecht zur Austreibung dieser Gase aus dem Körper verwendet; diese sind nach Manni meist schädlich.)

Chemische. Als allgemeines gasförmiges Gegengift der Kohlenstoffverbindungen wird von Einigen speciell der Sauerstoff betrachtet; man kennt allerdings einige Beispiele, wo namentlich bei Vergiftung mit Kohlenoxyd auf die Anwendung desselben rasch Besserung erfolgte (Samuel White, der Lehrling von Higgins, etc.); doch ist im Allgemeinen der Vortheil desselben gegen atmosphärische Luft nicht hinreichend bewiesen.

Hat man dazu die nöthigen, mehr complicirten, doppelten Pumpen, so kann man sich derselben bedienen; doch reichen auch gewöhnliche einfache aus, womit man die Respiratio artificialis mittelst atmosphärischer Luft einleiten kann. Auch der innerliche Gebrauch von Aqua oxygenata, per os et anum, wird von Einigen empfohlen.

Als Gegengift für die Kohlensäure kann mit gutem Erfolge Gebrauch von dem Liquor Ammoniae gemacht werden, indem derselbe die erstere durch Bildung von Ammonium carbonicum bindet. Man wende denselben mit Vorsicht als Mittel zum Riechen und Einathmen an. (Van Hasselt glaubt annehmen zu dürfen, dass das Ammoniak mehr als dynamisches Gegenmittel, als kräftiges Excitans, hier

betrachtet werden müsse, indem dasselbe auch in späterer Vergiftungsperiode mit Kohlensäure, wie auch gegen die übrigen Kohlenstoffverbindungen in Gasform, sich wirksam erweise, um so mehr, als auch nach vergleichenden Versuchen von Bucquet andere flüchtige Reizmittel günstig wirken.)

Organische. Es ist schwierig, hier einen allgemeinen Weg für die Behandlung vorzuzeichnen, indem sowohl der Grad als auch die Form der Affection dabei ins Auge zu fassen sind.

In leichteren Graden der Betäubung wird die bereits angegebene Behandlung zugleich mit Darreichung flüchtiger Reizmittel, besonders Waschungen mit Essig, Räuchern mit Eau de Cologne, Aether, und besonders mit Ammoniak, meist hinreichen.

In hochgradigeren Fällen, nach langdauernder, sehr heftiger Einwirkung, bediene man sich eines, schon seit alter Zeit praktischen Mittels bei der syncoptischen Form des Scheintodes, nämlich kalter Begiessungen, welche schon Galenus, Erasistratus und andere alte Autoren empfohlen haben; auch Harmant, Hallé, Marc etc. sahen davon ausgezeichnete Erfolge.

Man bewirkt diese am besten in der Weise, dass man in Zwischenräumen Gläser mit kaltem Wasser, am zweckmässigsten eiskaltes, abwechselnd in den Nacken und das Gesicht des Patienten giesst, wobei man Mund und Nase jedoch schont. Aehnlich wirkt rasches Eintauchen in ein kaltes Bad, Tropf-, Sturz-, Schneebäder (nach russischer Manier), Application eines kalten Luftstromes etc.

Ob diese Hülfsmittel auch für die apoplectische Form zulässig seien, darüber enthält sich van Hasselt des Urtheils und empfiehlt, sich hier mit einigen Modificationen auf die allgemeinen Regeln für die Bekämpfung der verschiedenen Grade der Narkosis (I, §. 197) zu beschränken, demnach auf die Anwendung von Blutentziehungen (blutiger Schröpfköpfe im Nacken, bei Convulsionen auch längs des Rückgrades, kalter Umschläge auf den Kopf, starker Hautreize, wie auch auf den Darm wirkender Mittel, etc.

Obgleich bei der Narkose im Allgemeinen Blutentziehungen möglichst zu beschränken sind und dieselben auch bei Erstickung durch Gasarten sich nach Hunter und Anderen oft als nachtheilig erwiesen haben, so muss dennoch bei rein apoplektischen Formen zu denselben geschritten werden. Von den hier noch empfohlenen innerlichen Mitteln werden Säuren, Essig, Citronensäure (Janin), Kaffee (Siebenhaar) besonders gerühmt. Ferner findet man noch sehr sonderbare Mittel angepriesen; so lässt z. B. Krimer alle zehn Minuten 20 Tropfen Schwefelalkohol in Zuckerwasser nehmen; Manni und Julia de Fontenelle rühmen Natron carbonicum, $1/2$ Drachme auf 1 Pfund Zuckerwasser (?), wovon sie in drei Fällen günstige Wirkung,

wie auch gegen Trunkenheit gesehen haben wollen. Theoretisch lässt sich diese Wirkung nicht erklären; vielleicht, meint van Hasselt wirkt dieses Mittel der Coagulation des Blutes, welche von Einigen hier angenommen wird, entgegen (?).

Anmerkung. Etwaige Nebenerscheinungen sind symptomatisch zu behandeln, wie auch consecutive Affectionen und Nachkrankheiten nach den allgemeinen therapeutischen Regeln. Bei Trismus wird Einreibung von Camphorspiritus, bei Brustschmerzen Emollientia pectoralia (Chénot), bei zurückbleibenden gastrischen Störungen Purgantia etc. empfohlen.

Leichenbefund.

439 Die Erscheinungen in der Leiche können sehr differiren, je nach der Form und Schnelligkeit der Vergiftung, wie auch nach der Periode, in der die Section selbst vorgenommen wurde; wird letztere nicht zu spät ausgeführt, so können im Allgemeinen folgende Veränderungen beobachtet werden, obgleich die Angaben älterer Autoren von denen neuerer und die der letzteren unter sich selbst ziemlich abweichen. (Vergl. Manni, Marc, Marye, Dévergie, Brierre de Boismont, Schmidt, Vogel und Andere.)

Aeusserliche Erscheinungen an der Leiche.

Die Haut besitzt an verschiedenen Stellen, namentlich an den Extremitäten, grosse rosenrothe oder blau marmorirte Flecken; das Gesicht ist meist bleich, bei einem ruhigen Ausdrucke, in anderen Fällen jedoch auch blau, aufgetrieben, mehr oder minder entstellt, zuweilen blutiger Schaum an der Nase und dem Munde, die Zunge geschwollen und durch Beissen verwundet. Die Nasenöffnungen sind oft mit einem schwarzen Anfluge überzogen; die sichtbaren Schleimhäute der Mund- und Schlundhöhle bläulich. Die Hautwärme kann sich mitunter lange, jedoch bei Weitem nicht so constant, als früher angenommen wurde, erhalten, bis 10, 20, selbst 40 Stunden nach dem Tode.

Die Todtenstarre tritt oft unmittelbar nach dem Tode ein, und ist häufig sehr stark (rigiditas tetanica), namentlich nach vorausgegangenem Trismus und Convulsionen.

Die Fäulniss erfolgt sehr langsam, und die Leichen scheinen eher zum Austrocknen (Mumificatio) geneigt zu sein. Nach den Untersuchungen von Dévergie beginnt die blaugrünliche Leichenfärbung oft erst am achten oder zehnten Tag, die Fäulniss tritt später, im Winter erst nach 14 Tagen oder selbst noch später ein. Diese Beobachtungen wurden durch vergleichende Versuche an Thieren con-

statirt und derselbe ist geneigt, dieses Phänomen der Einwirkung der Kohlensäure zuzuschreiben, deren antiseptische Eigenschaften durch Versuche von Hildebrand und Orfila mit Muskelfleisch, welches sich lange Zeit unverändert in diesem Gase hält, bewiesen wurden.

2) Zustand des Blutes.

Dieses soll, wie sich bei Venaesectionen sonderbarer Weise ergab, meist sehr leicht gerinnbar sein und eine sehr dunkle, mitunter tintenartige Farbe besitzen. (Marye, Ollivier, Gärtner, Seitz wollen jedoch dasselbe auch in einigen Fällen heller, selbst kirschroth gesehen haben, besonders nach rasch eingetretenem Tode und bei nicht zu spät vorgenommener Section. Nysten fand bei seinen Versuchen an Thieren mit Kohlenstoffoxyd, Kohlensäure etc. das arterielle Blut ungewöhnlich bräunlich gefärbt; auch die Coagulationsfähigkeit kann sich umgekehrt verhalten.

3) Schädelhöhle, etc.

Nebstdem, dass sowohl in dem Gehirne, als auch in dem Rückenmark, in deren Häuten und Sinus, die gewöhnlichen Spuren bedeutender innerlicher und äusserlicher hämorrhagischer und seröser Ergüsse sich darbieten, will man auch in verschiedenen Fällen apoplectische Heerde getroffen haben, und zwar nicht bloss auf der Oberfläche des Gehirns, als auch in dem Wirbelkanale und da im obersten Theile.

4) Brusthöhle.

Die Luftröhre und deren Verästelungen sind häufig mit feinblasigem, schaumigem Schleime erfüllt, die Lungen stark aufgetrieben, oft sogar emphysematös und mit dickem Blute überfüllt; das Parenchym derselben kann, besonders bei dem Leuchtgase, eine sehr charakteristische, lebhaft rothe Farbe besitzen, in verschiedenen Nüancen, theils rosen-, theils ziegel-, an der hinteren Fläche dunkelroth. (Diese Farbe ist bei der dunkeln Färbung des Blutes auffallend, doch wird dieselbe nicht nur von den ersten französischen Autoritäten, sondern auch von Krombholtz und Siebenhaar angegeben; nach Letzterem zeigen oft auch die Muskeln eine ungewöhnlich dunkle Farbe.)

5. Bauchhöhle.

In dieser sind nur geringe Veränderungen zu finden; die Schleimhäute zeigen sich meist blau, stark injicirt, zuweilen mit dunkeln Ecchymosen versehen; die Gedärme sind oft tympanitisch aufgetrieben. In einigen Vergiftungsfällen mit Leuchtgas will man die Leber grau gefärbt gefunden haben.

Im Allgemeinen ist hier noch zu bemerken, dass noch in diesen

Erscheinungen kleine Differenzen je nach den betreffenden Gasarten beobachtet werden und dass die angeführten besonders bei Kohlendunst und Leuchtgas angetroffen werden.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

440 Bei der Beantwortung der zahllosen Fragen, welche in solchen Fällen, wo die Ausführung eines Mordes*) unter dem Scheine freiwilliger Erstickung durch Kohlendunst vermuthet wird, oder wenn Zweifel bezüglich der Natur des Gases, welches die Erstickung verursachte, aufkommen, sind besonders folgende Punkte ins Auge zu fassen:

1. Dass die früher angenommene Differenz hinsichtlich grösserer Lebensgefahr bei niederen Lagerstätten in Zimmern, wo solche Gase, namentlich Kohlensäure haltige, sich entwickeln, nicht besteht.

2. Dass auch Lebensgefahr vorhanden, wenn auch noch Lichter in diesen Räumen fortbrannten oder wenn dadurch keine Explosion erfolgte (Leuchtgas).

Bezüglich 1) hat man früher geglaubt, dass die untersten Luftschichten wegen der specifischen Schwere der Kohlensäure gefährlicher seien; dies kann allerdings an geräumigen Plätzen oder in Grotten, wo fortwährend ohne gleichzeitige Temperaturerhöhung dieselbe aus dem Boden hervortritt, der Fall sein. Doch gilt diese Annahme nicht für die Anhäufung dieses Gases durch Respiration oder Verbrennung in geschlossenen Räumen. In diesen sind sogar anfänglich die höchsten Luftschichten die gefährlichsten und die Mengung der Gase ist auch nach der Abkühlung fast überall eine gleichmässige, wie zahlreiche Versuche von Orfila, Leblanc, Lassaigne, Taylor (entgegen Dévergie) beweisen. Was 2) betrifft, so fand man oft schon durch diese Gasarten Erstickte, neben welchen die Lichter noch brannten, oder wo dieselben ganz herab gebrannt waren.

3. Dass es durchaus für die Entstehung einer tödtlichen Asphyxie nicht nothwendig ist, dass alle Communication mit der Aussenluft abgeschnitten sei. (Ollivier, Marye und Andere haben tödtliche Fälle angeführt, wo diese Gase sich in Räumen entwickelten, wo die Thüre nur angelehnt war, die Scheiben zum Theil zerbrochen

---

*) Bei einigen in Paris beobachteten Fällen (Affaire Amouroux, Godin, etc.) waren wahrscheinlich ermordete Frauen unter Umständen gefunden worden, welche den Schein darboten, als hätten sie sich selbst durch Kohlendämpfe ums Leben gebracht oder beabsichtigt, gleichzeitig mit ihren Männern sich damit zu tödten. Dévergie hat in seiner Médecine légale darüber ausführliche Mittheilungen gemacht; eine andere von Bayard findet man in Annales d'hygiène publique 1848, p. 148.

waren, etc. Deshalb kann der Mangel eines hermetischen Verschlusses nicht den Verdacht einer anderen Todesursache bestärken.)

4. Ist die Berechnung der zu einer tödtlichen Asphyxie nöthigen Menge von Gasen aus der vorgefundenen Asche der Holzkohlen unzulässig. Einige nehmen an, dass durchschnittlich 4 bis 5 Gewichtstheile Asche 100 Theilen Kohle oder nach dem Volumen 1 Litre Asche 10 Litres Holzkohle entsprächen; doch hat Orfila diese Annahme entschieden widerlegt, indem hier die Art des Holzes, der Wasser- und Salzgehalt der Kohle grosse Differenzen bedingen; Derselbe giebt Unterschiede an von 25, 20, 16 Procent (?) Asche bis 8, 7, 5, 4, 3 Procent und weniger.

Ferner ist es ja möglich, dass Asche von früheren Kohlenmengen zurückgeblieben war. Die Annahme von Durchschnittsberechnungen, wie Dévergie, Berthier, und auch Christison wollen, ist gleichfalls gewagt. Dabei ist noch zu bemerken, dass auch die Berechnung der Quantität Holzkohle, welche nöthig, ein Zimmer von bekanntem Cubikinhalte mit giftigen Gasen zu erfüllen, nur sehr schwierig mit Sicherheit auszuführen ist. Auch unterliegt die Berechnung Modificationen durch verschiedene Nebenumstände, wie z. B: der Schnelligkeit der Entwickelung, der Temperatur der Aussenluft etc.*).

5. Können verschiedene Complicationen, namentlich bei Vergiftung mit Kohlendampf, hinzukommen, z. B. durch vorher oder gleichzeitig genommene Alcoholica, Opiacea, oder andere Gifte, durch Erwürgung, Verwundung, Fall oder Stoss bei der eintretenden Betäubung etc. So wurde schon bei der Leichenschau eine Fractura cranii gefunden, welche offenbar nicht durch fremde Hand, sondern durch den Fall im Beginne der Betäubung verursacht sein konnte.

6. Können gewisse in der Leiche gefundene Veränderungen nicht immer der directen Einwirkung der giftigen Gase, sondern mitunter bestehenden Krankheiten zugeschrieben werden, z. B. innerlichen Hämorrhagien durch Berstung eines Aneurysmas etc.**).

---

*) Orfila, Toxicol. T. II, p. 611. — **) Man vergleiche darüber Brierre de Boismont, Annal. d'hygiène publique, T. XL, p. 411: „Sur les diverses espèces de suicide“.

Sechstes Kapitel.

Schwefelwasserstoffgas, Hydrogenium sulfuratum.

441 Dieses Gas muss ohne Zweifel den stärksten Giften beigezählt werden; dasselbe wird sowohl als Natur- wie als Kunstproduct häufig angetroffen, wenn auch seltener für sich, dennoch häufig in Gasgemengen, besonders im Kloakengas, §. 445.

Ursachen.

442 Mord oder Selbstmord durch dieses Gas ist bis jetzt nicht bekannt geworden; die Veranlassung zu acuter oder zu der mitunter chronischen Vergiftung ist meist eine zufällige. Neben anderen Gasarten entwickelt sich das Schwefelwasserstoffgas noch sehr häufig, doch meist in zu geringer Menge, als dass es bemerkenswerthen Nachtheil verursachen könnte; so z. B. in Bergwerken und Minen, wo Schwefelmetalle sich langsam zersetzen, in der Umgebung von Schwefelgruben oder Solfaterras, in Schwefelquellen, in der Nähe von Vulkanen, besonders auf Java, in stagnirenden Wässern, Sümpfen; so bemerkte Foderé beim Durchreiten eines Morastes, wie auch sein Pferd, in Folge derartiger Gasentwickelung deutlich nachtheilige Folgen; auch will man die schädlichen Eigenschaften der Ausdünstungen der Maremmen, der afrikanischen und einiger indischer Küsten der Gegenwart des Schwefelwasserstoffs zuschreiben, obgleich dies nicht bewiesen ist.

Oekonomische Vergiftung. Diese kann erfolgen bei unvorsichtigem Oeffnen lang geschlossener Wasserreservoirs auf Schiffen; (dies kann nach Forget mitunter plötzlichen Tod herbeiführen; es entwickelt sich in solchen Fällen in Folge der Zersetzung der Sulfate durch organische Stoffe ein penetranter Gestank aus dem verdorbenen Trinkwasser); durch anhaltendes Trinken von mit diesem Gase geschwängertem Brunnenwasser; (in einer chemischen Fabrik in Frankfurt am Main erkrankten auf diese Weise sämmtliche Arbeiter; Clemens vermuthete die Ursache und fand, dass die in der Fabrik erzeugten Dämpfe von Schwefelwasserstoff durch anhaltenden Regen niedergeschlagen wurden und so in den Brunnen eindrangen). Durch Schlafen in der Nähe nicht gut schliessender Abzugsröhren, etc. (D'Arcet machte eine Beobachtung, wo durch diesen Umstand nach einander vier junge Leute, welche dieselbe Schlafkammer inne hatten, unter gleichen Symptomen starben.)

Technische. Hierzu geben verschiedene Arbeiten in chemi-

schen Laboratorien und Fabriken Veranlassung, wenn keine gehörige Ventilation vorhanden; ferner das Ausräumen von Abtritten und Kloaken, etc. (§. 445), das Reinigen von Kanälen etc. vom Schlamm, das Bohren artesischer Brunnen, das Graben von Tunnels (so bei dem Themsetunnel, nach Taylor), das Oeffnen von Grüften, das Ausgraben von Leichen, etc. (Fourcroy, Guérard, Manni haben darauf aufmerksam gemacht; Pellieux bemerkt noch, dass dabei neben Schwefelwasserstoff auch Kohlensäure entwickelt werde.)

Medicinale. Nicht bloss in Folge innerlichen Gebrauchs der Schwefelalkalien (§. 201), sondern auch auf Anwendung derselben in Form von Bädern, wurden schon nach zu reichlicher Aufnahme des Schwefelwasserstoffs durch die Luftwege tödtliche Vergiftungen zu Stande gebracht. (Chaussier giebt derartige Fälle an, wo unvorsichtiger Weise noch Decken über den Badenden geworfen worden waren; man vermeide so viel als möglich die Einathmung des Gases und lasse den Patienten nie unbeachtet.)

Vergiftungsmenge.

443 Diese ist für den Menschen nur annähernd zu bestimmen; wahrscheinlich darf dieselbe nicht so niedrig gestellt werden, als man aus Versuchen an Thieren geschlossen hat. Uebrigens kann man eine Atmosphäre, worin 4 Procent Schwefelwasserstoff enthalten, schon als eine höchst gefährliche, wahrscheinlich tödtlich wirkende Luftart betrachten. Doch stammen, trotzdem dass die bösartigen Eigenschaften des Schwefelwasserstoffs allgemein anerkannt werden, die Angaben hinsichtlich der Dosis toxica nicht überein. (Chaussier, Dupuytren, Nysten, Orfila und Thénard nehmen letztere wohl zu gering an, indem nach ihren Versuchen an Thieren schon $^1/_{15}$ Procent dieses Gases tödtlich wirken soll auf Vögel, $^1/_8$ Procent auf Hunde, $^1/_2$ Procent auf Pferde. Taylor bezweifelt diese Resultate, indem er hervorhebt, dass Ratten und Mäuse oft in Kanälen, wo 2 bis 3 Procent und mehr von diesem Gase vorkommen, am Leben bleiben; ebenso haben Parent Duchatelet und Gaultier de Claubry die Bemerkung gemacht, theils bei Chemikern und Arbeitern, dass der Mensch, wenigstens eine Zeit lang, in einer 1 bis 3 Procent Schwefelwasserstoff enthaltenden Atmosphäre aushalten könne. Doch wäre es möglich, dass dieses Gas gefährlicher ist für gewisse Thiere, als für den Menschen.

Erkennungsmittel.

444 Schwefelwasserstoffgas ist farblos, leicht löslich in Wasser, von süsslich saurem Geschmack; schon die geringsten Mengen lassen sich leicht erkennen durch den Geruch, welcher dem fauler Eier ähnlich ist; durch das Verhalten gegen brennende Körper; an der Luft verbrennt es mit blauer Flamme unter Abscheidung von Schwefel und Umänderung des Geruches in den der schwefligen Säure; in hinreichender Menge mit atmosphärischer Luft gemengt, detonirt es angezündet unter Bildung von Wasser und schwefliger Säure.

Mit Chlor gemengt bildet es Salzsäure und scheidet Schwefel ab.

Mit einer Lösung von essigsaurem Blei befeuchtetes Papier wird schwarzbraun gefärbt durch Schwefelwasserstoff.

Wirkung, Symptome, Behandlung etc. findet man §. 499 und ff., bei der allgemeinen Uebersicht.

Siebentes Kapitel.

Kloakengas, Gas cloacarum.

445 Mit dieser Collectivbezeichnung belegen Einige zwei hinsichtlich der Zusammensetzung nicht ganz übereinstimmende, Schwefelwasserstoff haltende Gasgemenge, welche aus lange verschlossen gebliebenen Abtritten und Mistgruben sich entwickeln können, besonders beim Entfernen der darin befindlichen in Zersetzung begriffenen animalischen und vegetabilischen Stoffe.

Zur besseren Unterscheidung nennt van Hasselt das Gasgemenge aus Abtritten Latrinengas, das aus Mistgruben Mistgrubengas.

Vergiftung mit diesen Gasen kam namentlich schon häufig in Frankreich vor, besonders in Paris. In Folge mangelhafter Einrichtung der übervölkerten, nur wenig kanalisirten Stadt wurden dort häufig die Nachtarbeiter (Vidangeurs), wie auch schon anderwärts, von solcher Vergiftung befallen. In Folge dahin zielender Bekanntmachungen haben die Unglücksfälle allerdings sich gemindert; nach Ramazzini hat sich besonders Hallé in dieser Hinsicht verdient gemacht, ferner Chevallier, Dupuytren, Guérard, Parent Duchatelet, etc.

Latrinen- oder Abtrittsgas.

446 Dieses Gas (Gaz des fosses d'aisances) besteht in der Regel aus einem Gemenge von atmosphärischer Luft mit einer nicht constanten Menge, welche jedoch zuweilen sehr beträchtlich sein kann, Schwefelwasserstoffgas, als hauptsächlichem Bestandtheile. (Ein bestimmtes Verhältniss des letzteren lässt sich nicht angeben, man findet von 8 Procent oberflächlich Erwähnung gethan; doch giebt Thénard mit Bestimmtheit an, dass das Wasser dieser Abtritte (Eau des fosses) zuweilen $^1/_3$ seines Volums Schwefelwasserstoff gelöst enthält, weshalb derselbe vermuthet, dass die Entwickelung dieses Gases, namentlich im Augenblicke der Oeffnung der Bedeckung der Grube, sehr bedeutend sein kann. Schon die Ausdünstungen des Wassers, womit die Wände der Abtritte getränkt sind, machen die gereinigten Gruben noch auf 14 Tage für Maurer und andere Arbeiter unzugänglich.)

Das Schwefelwasserstoffgas ist zum Theile frei in dem Gemenge enthalten, grösstentheils jedoch mit Ammoniak verbunden; nebstdem finden sich in dem Gasgemenge noch Effluvia mephitica; flüchtige, ihrer Natur nach nicht genau bekannte Producte der Fäulniss thierischer Stoffe. Die Zusammensetzung kann ferner differiren, je nachdem bloss letztere oder auch vegetabilische Stoffe an der Fäulniss Antheil nehmen, weshalb auch der Gehalt an Stickstoff, Ammoniak und mephitischen Producten sehr veränderlich ist. (Ausnahmsweise enthält das Latrinengas selbst keinen Schwefelwasserstoff und besteht dann hauptsächlich aus Stickstoff (bis 90 Procent) und Kohlensäure (bis gegen 4 Procent); in diesem Falle stimmt dann die durch dasselbe bewirkte Affection mehr mit der durch die kohlenstoffhaltigen Gase verursachten überein.)

Dieses Gas ist unter gewissen Umständen nicht nur den Arbeitern gefährlich, sondern es kann auch auf eine mehr schleichende Weise solchen Personen schädlich werden, welche in der Nähe solcher Gruben oder schlecht schliessender Abzugsröhren wohnen und schlafen (§. 442).

Man erkennt dieses Gas an dem mephitischen Gestank, wobei dasselbe noch ausserdem die physischen und chemischen Eigenschaften der componirenden Gase darbietet. (Siehe die Reactionen auf Schwefelwasserstoff und Stickstoff.)

Geringe Mengen dieses Gasgemenges, wie solche stets in der Luft vorkommen, von welchen die Nachtarbeiter umgeben sind, sind selbst beim täglichen Einathmen nicht schädlich; im Gegentheile erfreuen sich diese Vidan-

geurs einer guten Gesundheit. Man behauptet sogar, dass unter Anderem selbe von epidemischen und Hautkrankheiten weniger als die auf gleicher Stufe mit ihnen stehenden niederen Volksklassen heimgesucht würden. Dies soll sich in Paris namentlich während der Choleraepidemie von 1832 deutlich ergeben haben *). Doch beweist dies nur, dass eine sehr geringe Menge dieses Gasgemenges unschädlich ist, wie auch aus der Zusammensetzung der Luft von Amsterdam erhellt. Man muss dabei bedenken, dass bei dem penetranten Geruche dieses Gases eine äusserst kleine Quantität schon sehr deutlich zu bemerken ist.

Mistgrubengas.

447 Auch die Zusammensetzung dieses Gasgemenges (Gaz des égouts der Franzosen) ist keine constante; dieselbe richtet sich nach dem Zeitpunkte, von welchem die Bildung der Gase anfängt, je nachdem der Schlamm umgerührt wurde oder nicht, etc.

Bei starker Verminderung des Sauerstoffgehaltes und beträchtlicher Vermehrung des Stickstoffs in dem Miste können als positiv giftige Bestandtheile circa 3 Procent Schwefelwasserstoff, 2 Procent Kohlensäure und veränderliche Mengen mephitischer Ausströmungen in dem Gase enthalten sein.

Meist jedoch ist der Gehalt dieser Gase in dem Mistgrubengase ein geringerer als in dem vorigen, weshalb dieses auch für die Arbeiter weniger schädlich wirkt.

Parent Duchatelet hat sich mit einschlägigen Untersuchungen schon vor Jahren beschäftigt; Gaultier de Claubry, welcher dieses Gas aus einer grossen Grube in Paris untersuchte, fand zu verschiedenen Malen als Maximum auf 100 Volumina : 81,21 Stickstoff, 13,79 Sauerstoff, 2,99 Schwefelwasserstoff, 2,01 Kohlensäure; dieses Resultat wurde nach vorherigem Umrühren des Schlammes erzielt, weshalb es auffällt, dass kein Kohlenwasserstoff gefunden wurde.

Allgemeine Uebersicht.

448 Die Wirkung des Schwefelwasserstoffgases in reinem Zustande und die der angeführten Gasgemenge, welche dasselbe enthalten, differirt zu wenig, als dass man jedes besonders betrachten könnte, weshalb wir dieselben hier zusammenfassen.

*) Annal. d'hyg. publ., Juillet, 1845.

Wirkung.

Schwefelwasserstoffgas äussert sowohl auf den thierischen 449 Organismus, wie auch auf Pflanzen*), einen sehr bemerkbaren, verderblichen Einfluss.

Rein eingeathmet wirkt es selbst plötzlich oder wenigstens nach wenigen Secunden tödtlich, besonders auf kleinere, warmblutige Thiere. Demnach kommt es hinsichtlich der Schnelligkeit der Wirkung mit der Blausäure überein, besonders bei unmittelbarer Aufnahme in die Luftwege, wie auch bei Injection in Venen, bei Aufnahme im Magen, dem Rectum, selbst durch die Haut. (Ein Pferd, welchem Schwefelwasserstoff per anum beigebracht wurde, starb nach einer Minute (?); dieses Resultat klingt sonderbar bei dem physiologischen Vorkommen dieses Gases im Darmkanal, wenn man die Quantität nicht berücksichtigt.) Die Beobachtung von Chaussier und Nysten, dass Kaninchen und andere Thiere, bei welchen nur die Extremitäten und der Rumpf der Einwirkung des Schwefelwasserstoffs ausgesetzt wurden, schon nach 10 bis 15 Minuten starben, wurde später von Donovan, Lebküchner, Madden etc. bestätigt.

Man ist ebenso wenig berechtigt, dieses Gift zu den rein narkotischen als zu den eigentlichen septischen zu bringen, indem die Natur der Wirkung desselben eigentlich gänzlich unbekannt ist. Berücksichtigt man gewisse Vergiftungssymptome, so ist man geneigt, eine sympathische Wirkung auf die Nervencentren anzunehmen; doch lässt sich auch die Wirkung auf letztere erklären durch die Annahme einer chemischen Veränderung in der Blutmischung, um so mehr, da bekannt ist, dass Schwefelwasserstoff schnell und in ziemlicher Menge von vielen Flüssigkeiten aufgenommen wird. Ob diese Veränderung in Beziehung zu dem Eisen des Bluthrothes steht, ob eine Zersetzung des gerinnungsfähigen Faserstoffs des Blutes stattfindet, sind wir nicht im Stande anzugeben. Fouquet will die septischen Eigenschaften durch die Veränderung des Fibrins und den dadurch bedingten flüssigen Zustand des Blutes begründen. (Siehe Leichenbefund.) Liebig lässt mit dem Eisen des Hämatins Schwefeleisen bilden, wodurch die Blutkörperchen für die Aufnahme des Sauerstoffs untauglich und dadurch plötzlich der Stoffwechsel aufgehoben werden soll. Uebrigens

*) Christison und Turner fanden, dass Pflanzen in einer 5 Procent von diesem Gase enthaltenden Atmosphäre rasch zu Grunde gingen.

vermitteln nicht allein die Blutkörperchen die Aufnahme des Sauerstoffs, und die Bildung von Schwefeleisen in dem Blute wäre erst noch chemisch nachzuweisen.

Ferner wird nicht alles aufgenommene Gas zurückgehalten oder zersetzt, was schon der Geruch bei der Section der Leiche, wie auch die Versuche von Chaussier beweisen, wobei derselbe nach tödtlicher Einwirkung dieses Gases dasselbe im Unterhautzellgewebe durch Reagentien nachweisen konnte.

Anmerkung. Bei der Wirkung der verschiedenen Arten von Kloakengas hat man überdies auf die irritirende Wirkung des gegenwärtigen Ammoniaks auf die narkotischen Eigenschaften der Kohlensäure, auf die septischen der mephitischen Beimengungen etc. Rücksicht zu nehmen*).

Symptome der acuten Vergiftung.

450 Diese sind am besten bekannt geworden gelegenheitlich der Beobachtung von durch Kloakengas verursachten Unglücksfällen.

Nach ununterbrochener Einathmung einer nicht sehr grossen Menge Schwefelwasserstoff enthaltender Gase, wie z. B. aus Kloaken, zeigen sich als erste Symptome einer Intoxikation leichte Kopfschmerzen, Missbehagen, Kälte der Haut, Schwächegefühl, vorübergehende Ohnmachten mit nachfolgendem Zittern oder krampfhaften Contractionen der Unterkiefermuskeln, der Brust etc.

Entzieht man sich dann nicht der nachtheiligen Einwirkung, oder wird man unerwartet dem vollen Einflusse solcher reichlich vorhandenen Gasgemenge, z. B. in Abtrittsgruben, ausgesetzt (wozu schon eine einzige Einathmung ausreichen kann), so erfolgt, in letzterem Falle ohne irgend welche Vorläufer, eine höchst lebensgefährliche Affection, welche unter zwei Formen als apoplectische oder tetanische, sich äussern kann.

Bei der apoplectischen Form tritt, nach einer plötzlichen Anwandlung von Schwindel oder Betäubung, Verlust der Bewegung, des Gefühls und des Bewusstseins ein; die Respiration erfolgt nur schwierig, abgestossen, wie krampfhaft; die Circulation wird unregelmässig, anfänglich beschleunigt, bald jedoch verlangsamt. Objectiv stimmt das Krankheitsbild mit dem einer Apoplexie überein;

---

*) Bezüglich der Differenzen in der Wirkung des Schwefelammoniums und des Schwefelwasserstoffgases, welche nur gering sind, vergleiche man Dr. A. N. Fabius, Specimen medicum, Groningae 1850.

die Farbe des Gesichts ist blau, die Lippen bedecken sich mit Schaum*), die Pupillen sind meist erweitert und unbeweglich.

Auch bei der tetanischen Form sah man Arbeiter, mitunter unter Ausstossen eines lauten Schreies, welcher mit dem Gebrüll eines Stiers verglichen wird und durch ein heftiges Gefühl von Druck auf den Kopf und die Magengegend ausgepresst werden soll, mit einem Male bewusstlos niederstürzen und in heftige, mit Opisthotonus abwechselnde Convulsionen verfallen. Anscheinend haben diese Zustände Aehnlichkeit mit epileptischen, und auch bei Versuchen an Thieren findet man die Pupillen meist zusammengezogen. (Fabius fand jedoch die Pupillen bei Thieren anfänglich meist verengert, während sie später, bei Abnahme der Krämpfe, meist sich erweiterten.)

Beide Formen können, wenn der Betroffene nicht rasch der Einwirkung des Gases entzogen oder nicht mit Sachkenntniss behandelt wird, auf verschiedene Weise in Tod übergehen: entweder schnell, selbst nach zwei Stunden nach vollkommener Entwickelung eines asphyctischen Zustandes, oder erst nach Verlauf einiger Tage in Folge consecutiver Meningitis, Encephalitis, Myelitis oder anderer Affectionen der Nervencentren. (Es sind auch Fälle mit schneller tödtlichem Verlaufe bekannt, wobei es jedoch wahrscheinlich, dass dann verschiedene Complicationen mitwirkten, namentlich Untertauchen unter das Wasser der Gruben, grosse Wärme der Atmosphäre etc.**)

Bei Reconvalescenten blieben öfter Nachkrankheiten paralytischer Art zurück, nicht nur Lähmung der Extremitäten, sondern auch der Sinneswerkzeuge, der Stimm- und Sprachorgane. Van Hasselt beobachtete einen Soldaten, welcher nach Asphyxie durch dieses Gas an einer eigenthümlichen Aphonie litt***).

Anmerkung. Bei der durch Abtritts- oder Kloakengas verursachten Intoxikation achte man auf etwaige Complicationen, so mit Commotio cerebri bei einem Falle, wie noch besonders mit einer gleichzeitigen Submersio in Wasser oder in den Morast der Gruben.

Nach der Natur der Sache kommen derartige Complicationen leicht in Folge plötzlicher Einwirkung vor; bei den Krankengeschichten der pariser Vidangeurs, welche Hallé, Devergie etc. mittheilen, wird besonders die mit Asphyxia a submersione hervorgehoben. Auch in dem von Donders mit-

---

*) Wahrscheinlich in Folge des starken Speichel- und Bronchialflusses, welche dieses Gas auch bei der Application auf anderen als den Respirationswegen bewirkt. (Fabius.) — **) Lamie, Repertorium, Jahrg. 6, p. 24. — ***) Vergleiche Donders, Nederl. Lancet, Sér. 2, Jahrg. 1, 1845, p. 88.

getheilten Falle, wie theilweise in einem anderen, von Ooykaas im Lancet beschriebenen, war diese Complication vorhanden; der letztere Fall betraf einen Mann, welcher eine Stunde lang, bis an den halben Leib in einer Abtrittsgrube versunken, ausharren musste.

Chronische Vergiftung.

451 Nach mehr oder minder anhaltender Einwirkung der früher im §. 443 angeführten Ursachen sowohl auf die Luftwege, als auf den Darmkanal (siehe Taylor's Mittheilungen über die Arbeiter in den Tunnels, die von Parent Duchatelet über die pariser Kloaken, etc.) kann eine primitive chronische Vergiftung durch Schwefelwasserstoff zu Stande kommen.

Nach vorausgegangenem Schwindel und Kopfschmerz entwickelt sich hier eine speciell verschiedene, in der Hauptsache jedoch übereinstimmende Affection der Verdauungsorgane.

Verlust des Appetits, Würgen, wie auch andere Zustände von Gastricismus, Verstopfung mit Kolikschmerzen, mitunter mit Icterus; träge Circulation mit verminderter Muskelkraft, welche sich durch ein Gefühl von Müdigkeit zu erkennen giebt, eingefallenes Gesicht mit tiefliegenden Augen und blauen Lippen, später allgemeine Abmagerung, zuweilen bei hectischem Fieber und leichten Gehirnerscheinungen sind die gewöhnlichen Symptome dieser Intoxikationsform.

In solchem Falle ist eine Verwechslung mit Febris gastrica nervosa oder mit subacuten Typhusformen leicht möglich, wie dies auch bei einigen Fällen mit lethalem Ausgange wirklich geschehen zu sein scheint.

Nach der Entfernung der ursächlichen Einflüsse erfolgt meist Herstellung, oft unter starker Schweissabsonderung, vielleicht auch unter sogenannten kritischen Hautausschlägen; (so beobachtete Clemens einen Ausgang in Furunkelbildung*).

Anmerkung. In Folge täglicher Einwirkung des Kloakengases auf die Augen, wahrscheinlich durch das in demselben enthaltene Ammoniak, bildet sich zuweilen eine eigenthümliche Form von Bindehautentzündung „Ophthalmie des vidangeurs," von den Arbeitern in Paris auch „Mitte" genannt, aus. In dem Falle von Ooykaas wurde auch consecutiv eine heftige Conjunctivitis nach acuter Asphyxie beobachtet.

---

*) Zeitschrift für rationelle Medicin von Henle und Pfeufer, Bd. VIII, 1. und 2. Heft, 1849.

Behandlung.

452 Bei den Versuchen zur Rettung von Personen, welche in Aborten oder Kloaken verunglückten, sind sowohl von Seiten des Arztes, als auch von den dabei befindlichen Personen alle jene allgemeinen, bereits im §. 408 angeführten Maassregeln zu ergreifen. (Hierher gehört auch noch das Ventiliren der gefährlichen Räume; zu diesem Zwecke lässt man auch in Paris, unter zweckmässig unterhaltenem Luftzutritt, Feuerbecken in die betreffenden Räume hinab, wobei das Schwefelwasserstoffgas verbrennt oder mitunter auch detonirt; man nennt dies dort „bruler le plomb.")

Da die Verunglückten häufig einen unerträglichen und dabei gefährlichen Gestank nach Schwefelwasserstoff etc. um sich verbreiten, so suche man dieses Gas durch gewöhnliche Chlorräucherungen unschädlich zu machen. Diejenigen Personen, welche sich in die Gruben hinab begeben, müssen einen Schwamm vor den Mund binden, welcher mit einer schwachen Lösung von Chlorkalk etc. befeuchtet ist. Guérard empfiehlt auch zur Zersetzung des Schwefelwasserstoffs einen Brei von Eisenoxydhydrat, welches Mittel, wie auch das Gramham'sche Kissen, insofern Berücksichtigung verdient, als dadurch die Respiration nicht, wie durch Chlor, behindert wird.

Mechanische. Man entferne den Verunglückten so bald als möglich von den schädlichen Einflüssen, bringe ihn an frische Luft oder behandle ihn in kühlen Localen.

Mitunter izt sogleich ein Brechmittel indicirt, namentlich wenn zu vermuthen ist, dass Wasser aus der Grube oder halbflüssige Faecalstoffe eingeschluckt wurden; man gebe jedoch dann nur vegetabilische Emetica, indem die mineralischen durch Schwefelwasserstoff zersetzt werden und dann unwirksam bleiben*). Im Allgemeinen zeigt sich die Wirkung bei dem asphyctischen Zustande der Patienten oft sehr langsam; deshalb wende man in solchen Fällen die mechanischen Brechmittel, wie Kitzeln des Schlundes mit einer in Oel getauchten Feder etc. an.

Bezüglich der Entfernung des bei vollkommenem Scheintode noch in den Lungen befindlichen Gases durch Luftpumpen gilt das bereits im §. 438 bei der Kohlensäure Angeführte.

---

*) Dies ist wenigstens z. B. in den Fällen von Clemens und Ooykaas der Fall gewesen, obgleich sonderbarer Weise Orfila daran nicht dachte und gerade Tartarus emeticus verordnet; van Hasselt empfiehlt 2 Scrup. Rad. ipecacuanh. mit Oxymel squillae.

Chemische. Als Gegengift für das Schwefelwasserstoffgas steht in erster Linie das Chlor; theoretisch weiss man, dass durch dasselbe ersteres unmittelbar zersetzt wird, und zwar unter Bildung von Chlorschwefel und Salzsäure, wobei ein Theil des Schwefels als solcher abgeschieden wird. Aber auch praktisch hat sich wiederholt bei Versuchen an Verunglückten die günstige Wirkung des Chlors erwiesen. Athmet der Patient noch, so kann man sich darauf beschränken, demselben ein mit unterchlorigsaurem Natron getränktes Tuch in gehörigen Intervallen an Mund und Nase zu halten, was jedoch nicht zu lange geschehen darf, um nicht die Luftwege zu sehr zu reizen. Auch Chlorwasser, selbst verdünnte Chlorkalklösungen sind hier am Platze; im Nothfalle kann man sogar, wenn letzteres nicht hinreichend Chlor entwickelt, etwas Essig zusetzen.

Ist Asphyxie eingetreten, so kann man sehr verdünnte Chlordämpfe mit Hülfe einer zusammengesetzten Luftpumpe einzublasen versuchen, worauf man zur Einleitung der Respiratio artificialis schreitet.

Organische. Man findet bei den verschiedenen Autoren keine anderen als einfach empyrische Mittel angegeben: In leichteren Fällen, wo bloss die angegebenen Vorläufer vorhanden, ist in der Regel keine weitere Behandlung nothwendig. Die Arbeiter in den Abzugskanälen in Paris nehmen zuweilen einige Löffel voll Olivenöl mit etwas Branntwein; diese Mischung bringt oft eine erleichternde Emesis zu Stande.

Ist die apoplectische oder tetanische Form zum Ausbruche gekommen, so behandle man je nach dem Grade der Affection symptomatisch, und zwar sind hier Waschungen mit Essig, kalte Begiessungen, abwechselnd mit Hautreizen, Bürsten, Frottiren etc. am Platze. Zur Linderung der anhaltenden Krämpfe und Convulsionen bei der tetanischen Form eignen sich namentlich warme Bäder.

Später versuche man vorsichtige innerliche Darreichung von Aqua chlorata, welches Mittel nach van Hasselt auf dreierlei Weise, als Antidotum, Diaphoreticum und als Antisepticum, wirkt. Das Chlorwasser begünstigt nämlich durch vermehrte Hautausdünstung die Elimination des Schwefelwasserstoffs durch die Haut und wirkt als Antidot auf denselben Stoff in dem Blute, obgleich nach den Versuchen Chaussiers das Schwefelwasserstoffgas nicht vollkommen in dem Körper zersetzt wird (vergl. §. 449); neben diesen Wirkungen dürfte wohl auch noch die antiseptische, welche gegen den Einfluss der mephitischen Producte, welche sich in diesen Gasgemengen vor-

finden, und wahrscheinlich Antheil an der schädlichen Einwirkung letzterer nehmen, Berücksichtigung verdienen.

Tritt Besserung ein, so applicire man zur Verhütung consecutiver entzündlicher Affectionen der Nervencentren schon zeitig Sinapismen oder Vesicantien an die Waden und handele ferner nach allgemeinen Principien. Die mitunter auftretende Conjunctivitis, wie auch paralytische Nachkrankheiten erfordern keine speciellen Methoden der Behandlung.

Für chronische Vergiftungsfälle können keine allgemeine Regeln gegeben werden; man beschränke sich hier darauf, die für die acute Intoxikation angegebenen Winke, so weit thunlich, zu benützen. Zuerst verordne man Emetica, dann Purgantia, neben innerlicher Anwendung von Chlorwasser und diaphoretischer Behandlung, zur Nachkur vielleicht Martialia, besonders in Fällen, wo anämische oder septische Erscheinungen auftreten; sonst richtet man sich im Allgemeinen nach den bestehenden Umständen.

Leichenbefund.

Gewöhnlich zeigt sich bei der Section von in Kloakengas Verunglückten eine starke Entwickelung von Schwefelwasserstoff und mephitischen Dünsten, in Folge welcher sich sogar schon eine nachtheilige Wirkung in bedenklicher Weise bei den daran Theil Nehmenden zeigte. Deshalb sorge man in solchen Fällen für Chlorräucherungen in den betreffenden Räumen, wo die Obduction stattfindet und besprenge auch die Leiche mit Chlorkalklösung. 453

1. Aeusserliche Erscheinungen an der Leiche.

Die Hautoberfläche zeigt häufig eine bläuliche, livide Farbe; der Rigor ist unbedeutend, nach Fouquet überhaupt nicht vorhanden. (Fabius fand jedoch bei seinen Versuchen mit Schwefelwasserstoffschwefelammonium constant Leichenstarre.)

2. Zustand des Blutes.

Dieses hat gewöhnlich eine braunschwarze Farbe und fliesst nicht coagulirt aus den durchschnittenen Gefässen.

3. Schädelhöhle.

Die Gehirnhäute und Sinus zeigen starke venöse Hyperämie; das Gehirn, wie auch die meisten Eingeweide und die Muskeln zeigen sich erweicht und häufig besitzen sie eine hell blaugrünliche Farbe. (Percy fand in dem Gehirne keine Schwefelwasserstoffreaction; das Rückenmark bietet auch bei Thieren keine bemerkenswerthe Abweichung dar.

4. Brusthöhle.

Die Lungen sind stark hyperämisch, die Farbe der Mucosa der Bronchien meist verändert.

5. Bauchhöhle.

Der Magen, mitunter auch die Mund- und Schlundhöhle kann zum Theil mit eingeschluckten, halb flüssigen Stoffen aus den Latrinen etc. gefüllt sein; häufig besitzt die Schleimhaut des Magens und der Gedärme eine eigenthümliche blaue oder grünliche Farbe; überhaupt ist diese Abweichung hinsichtlich der Farbe an verschiedenen Organen sehr auffallend und die Angaben Chaussier's, Clarus', Devergie's etc. darüber ziemlich gleichlautend. (Fabius hat die veränderten Schleimhäute genau untersucht, und zwar selbst mikroskopisch. Derselbe fand, dass die durch die Gewebe verbreitete Färbung sich nicht auf die Capillare beschränke und deshalb keine Folge der Entzündung sei; er leitet dieselbe theils von einer chemischen Veränderung der Gewebe ab, theils, und zwar wahrscheinlich am meisten, von der Einwirkung des Schwefelwasserstoffs auf das Blut, in specie auf den Farbstoff desselben. Diese schon von Rokitansky für verschiedene Farbenveränderungen an der Leiche, besonders für die grüne Färbung der Bauchwand und Intercostalmuskeln gegebene Erklärung hält van Hasselt für sehr annehmbar. Nach Taylor rührt dieselbe jedoch mehr von der Einwirkung des bei der Fäulniss auftretenden Ammoniaks auf den Farbstoff des Blutes her.)

Anmerkung. Bei Leichen von in Abtrittsgruben oder Kanälen Umgekommenen können ferner noch die bei Ertrunkenen vorhandenen Erscheinungen sich zeigen.

Gerichtlich-medicinische Untersuchung.

454 Bis jetzt kamen nur wenige gerichtliche Untersuchungen der Art vor; doch muss man auf die Möglichkeit gefasst sein, dass die Frage aufgeworfen wird, ob eine in solchen Gruben etc. gefundene Leiche darin wirklich erstickt oder ertrunken sei, oder ob das vorher getödtete Individuum nur zur Verheimlichung oder Bemäntelung des Verbrechens dorthin geworfen sei. Neben der Erforschung etwaiger Spuren äusserer Gewalt, achte man auf die charakteristischen Leichenerscheinungen, welche bei in solchen Kloaken Erstickten sich gewöhnlich vorfinden, unter Anderem auf die Anwesenheit von Faecalstoffen in dem Munde und besonders im Magen, etc. Aus den bereits §. 209 angeführten Gründen besitzt der chemische Nachweis des Schwefelwasserstoffs in der Leiche nur wenig Beweiskraft.

Achtes Kapitel.

Arsenwasserstoff, Hydrogenium arseniatum.

455 Unter allen giftigen Gasarten ist dieses das mit Recht gefürchtetste; schon nach seinem grossen Arsenikgehalte hat man a priori die äusserst gefährlichen Eigenschaften des Arsenwasserstoffs vermuthet, indem es gegen 96 Proc. metallisches Arsen enthält. (Taylor hat demzufolge durch annähernde Berechnung festgestellt, dass bei der Einathmung eines jeden englischen Kubikzolls dieses Gases nahezu 1 Gran feinst vertheilten Arseniks durch die Lungen aufgenommen werde.)

Ursachen.

456 Bis auf eine einzige historische Ueberlieferung, wo von absichtlicher Entwickelung von Arsenikdämpfen behufs heimlicher Vergiftung Gebrauch gemacht worden sein soll*), war die Veranlassung zu Vergiftung mit diesem Gase fast ausschliesslich eine zufällige; diese kann unter folgenden Umständen zu Stande kommen:

1. Bei chemischen Versuchen mit diesem Gase (oft unwissentlich bei Unreinheit gewisser Materialien), bei der Bereitung desselben, durch Behandeln von Arsenik und Zink, von Arseneisen, Arsenzinn etc. mit verdünnter Schwefel- oder Salzsäure, beim Kochen von arseniger Säure mit Aetzkali, etc. Ausser mehreren bedenklichen Fällen sind aus England, Frankreich und Deutschland vier tödtliche, in Folge der Einwirkung dieses Gases bekannt geworden. (Gehlen in München wurde das Opfer seiner Versuche mit dieser flüchtigen Arsenverbindung; Brittan in Dublin erlag der Einathmung dieses Gases, welches er für reines Wasserstoffgas gehalten hatte; Taylor erwähnt einen dritten Fall von einem englischen Chemiker und Girardin einen vierten bei einem Arbeiter in einer Fabrik in Paris vorgefallenen. Einen fünften, wo nach bedenklichen Erscheinungen nach einigen Wochen Herstellung erfolgte, theilte Schindler mit; obgleich Orfila die Wahrheit dieser Angabe bezweifelt, so zeigt dieselbe hinsichtlich der Symptome grosse Analo-

*) Nicolai erwähnt in seinem Grundrisse der Sanitätspolizei, dass die Leibärzte von Leopold I. von Oesterreich in Wachskerzen, durch deren Dämpfe man jenen vergiften wollte, eine entsetzliche Menge arseniger Säure fanden, nämlich in 38 Pfund solcher Kerzen fast 3 Pfund.

gie mit den vorigen Fällen; einen sechsten Fall, wo Genesung erfolgte, erzählt J. Vogel.)

2. Bei dem Gebrauche einer grösseren Anzahl arsenhaltiger Stearinkerzen, sogenannter „Bougies de l'Etoile"; dieser verbotene Zusatz von arseniger Säure zu Stearinkerzen hat den Zweck, dieselben härter und heller leuchtend zu machen. (Galtier fand in einer solchen Kerze 4 Gran arseniger Säure; nach Duflos, Hirsch und Runge soll man solche Kerzen auf folgende Weise erkennen: Beim Auslöschen entwickeln dieselben den bekannten Geruch des verbrennenden Arseniks und der Docht ist, soweit die Flamme reicht, pechschwarz, während bei einer arsenfreien Kerze derselbe seine weisse Farbe behält.)

3. Bei der langsamen Entwickelung dieses Gases aus Wänden, welche mit Kalk und arsenhaltigen Farben angestrichen oder mit Tapeten, auf welche diese Farben aufgetragen, beklebt sind.

Sowohl hier als auch bei der vorigen Ursache wird eine Entwickelung von Arsenwasserstoff vermuthet, besonders in feuchten Lokalen, nach Anderen unter dem Einflusse starken Sonnenlichtes, oder entgegengesetzt in dunkeln Schlafkammern oder Alkoven, welche gegen Norden gelegen, und zwar nach Kleist unter dem Einflusse der Haut- und Lungenausdünstung (Kohlensäure, Ammoniak). Viele Chemiker und Aerzte in Deutschland, Schweden, Norwegen etc. wie Hühnefeld, H. Reinsch, Gmelin, Martin, Schmidt, Schaible, von Basedow, Berzelius, Malmsten, Ascherson, Hoffmann, Riedel und Andere haben sich mit dahin zielenden Untersuchungen beschäftigt und bestätigen, dass dadurch schon verschiedene Fälle chronischer Intoxikation, bei einem Kinde selbst eine tödtlich endende, zu Stande kamen; die Erscheinungen verloren sich, wenn ein Wohnungswechsel vorgenommen wurde. Man hat zwar ursprünglich diese Vermuthung nicht durch chemische Untersuchung der Luft bewiesen, sondern man kam allein zu dieser durch die Beobachtung des eigenthümlichen übelen Geruches in solchen Lokalen, und verglich letzteren theils mit dem nach Mäusen (odeur de souris), theils mit dem nach Lauch, nach ätherischem Senföle etc. Andere beschreiben selben als Kakodylgeruch, den man bei vorsichtigem Erhitzen eines Gemenges von arseniger Säure und essigsaurem Kali beobachten kann. Chevallier ist der Ansicht, dass dieser Geruch allein nicht maassgeblich sei, indem sich ein ähnlicher in tapezirten Zimmern, wo sich aus faulendem Leime, womit die Tapeten angeklebt wurden, flüchtige Fettsäuren (Buttersäure etc.) entwickeln könne. Ferner kann der Geruch auch mit dem von Holzschwämmen verwechselt werden. L. Kramer *) stellte Versuche an mit einem Gemenge von Neuwieder Grün, Mauerkalk und Leim, erhielt jedoch negative Resultate, wie auch van den Broek und van Hasselt **), welche feuchte Luft über grüne Papierstreifen streichen liessen. Letztere Probe gab

*) Deutsche Klinik, 1852. — **) Aanteekeningen van het Prov. Utrechtsch Genootsch. 1853.

jedoch Mohr bei seinen Versuchen 1852 positive Resultate, wie auch die Experimente von P. F. Ras, welcher Arsenwasserstoff in einer Luft nachweisen konnte, welche Tage hindurch über mit Kalk und arseniger Säure, ein anderes Mal mit arsenigsaurem Kali bestrichenes Papier geleitet worden war. Hierher gehören ferner noch die Untersuchungen Kletzinsky's*), wie auch die Abhandlung von Müller: „Ueber die sanitätswidrige Verwendung arsenikhaltiger Farbstoffe" und von Fabian „Chemische Beiträge zur Geschichte der chronischen Arsenikvergiftung, herbeigeführt durch Bewohnen von Localen mit (grüner) arsenhaltiger Wandbekleidung." Beide letzteren Arbeiten wurden der k. Akademie der Wissenschaften am 9. Juni 1860 vorgelegt und Professor Buchner zum Referate übergeben. In Folge des Gutachtens des Letzteren**) fand sich das bayerische Ministerium veranlasst, ein Verbot des Gebrauchs der grünen Arsenfarben zum Bemalen von Wänden oder Tapeten zu erlassen, welche Maassregel jedenfalls gerechtfertigt ist und am sichersten derartigen Unglücksfällen vorbeugen wird. Doch wäre es wünschenswerth gewesen, das Verbot überhaupt auf alle Arsenfarben auszudehnen, wenigstens nur mit Firniss überzogene Tapeten für zulässig zu erklären, indem nicht nur die Verflüchtigung des Arseniks in diesen Farben als schädlich zu betrachten ist, sondern das Stäuben der von Tapeten oder Wänden sich ablösenden Farbentheile ebenfalls Nachtheil bringt.

Anmerkung. Auch bei dem Gebrauche des Marsh'schen Apparates, besonders wenn derselbe nicht gut schliesst, in kleinen Localen ist Vorsicht am Platze. (Die Prager Vierteljahresschrift, 1847, enthält eine kurze Mittheilung von Dr. Reuter, woraus hervorgeht, dass bei Chemikern mehrmals nach längerem Gebrauche des Marsh'schen Apparates leichte Intoxikationserscheinungen auftraten.)

Vergiftungsmenge.

457 Aus Versuchen an Thieren geht hervor, dass 10 Proc. Arsenikwasserstoffgas in einer Atmosphäre absolut tödtlich wirkt (diese Angabe ist von Berzelius); nach Beobachtungen an Menschen scheint das Einathmen einer äusserst geringen Menge, wenn auch nicht sogleich, dennoch im Stande zu sein, eine tödtliche Wirkung herbeizuführen. Nach Brande kann Gehlen bei dem Riechen an seinen Apparat höchstens $^1/_{160}$ Gran eingeathmet haben; bei dem Falle von Schindler soll die Menge allerdings eine grössere gewesen sein, welche mindestens $^1/_8$ Gran Arsenik gleich war; in dem Falle von Brittan wurde am meisten eingeathmet und die Menge an Arsenik soll der in 12 Gran Acidum arsenicosum gleich gestellt werden können.

---

*) Wiener med. Wochensch. 1859, Nro. 43 und 44. — **) Repertorium für Pharmac. Bd. IX, Heft 10, 1860.

Wirkung.

458 Die Wirkung des Arsenwasserstoffs kann, obgleich dieselbe viel Analogie mit der der übrigen Arsengifte, §. 272, darbietet, derselben nicht völlig gleichgestellt werden, wie dies einige Toxikologen zu thun geneigt sind; es geht dies schon aus der geringen Dosis toxica hervor. Worin aber der Unterschied begründet ist, dies zu bestimmen, sind wir bis jetzt nicht im Stande. Selbst die Resorption dieses Gases durch das Blut ist schwierig zu erklären, wenn man die geringe Löslichkeit desselben in Wasser berücksichtigt, obgleich einige andere Flüssigkeiten, besonders Metalllösungen, dasselbe ziemlich gut aufnehmen. Dass jedoch die Resorption wirklich zu Stande kommt, geht sowohl aus der Semiologie, als aus dem Leichenbefunde hervor.

Hier ist jedoch noch zu bemerken, dass bei den Verbindungen des Wasserstoffs mit Arsen und anderen Körpern ein neuer Stoff resultirt, in welchem die ursprünglichen Eigenschaften der Componenten wesentlich alterirt worden sind. So kann bei dem Schwefelwasserstoff die giftige Eigenschaft weder durch die physiologische Wirkung des Wasserstoffs, noch des Schwefels erklärt werden.

Symptome der acuten Vergiftung.

459 In den wenigen bekannt gewordenen Fällen zeigten sich die ersten Zeichen der Affection rasch, ebenso ohne irgend welche primitive toxische Einwirkung auf die Lungen.

Man findet angegeben, dass sich ein subjectives Gefühl von Ohnmacht, Angst, besonders aber von Schwäche, sogenannter Prostratio virium, mitunter nebst vorübergehendem Schwindel und Kopfschmerz geltend mache. Bei chemischen Experimenten sind diese Erscheinungen als warnende Vorläufer zu betrachten.

Später, ungefähr eine Stunde nach dem Einathmen, folgten allgemeine Frostschauer, Stuhlzwang, Würgen, auch Erbrechen mit nachfolgenden Magenschmerzen, Strangurie, selbst Hämaturie, Schmerz in der Lendengegend, Gliederschmerzen, mitunter Diarrhöe, auch icterische Zustände. (Nach Vogel's Untersuchungen soll der Harn zuweilen eine tintenartige Färbung in Folge aufgelösten Blutfarbstoffs annehmen.)

Der Tod trat zuweilen unter heftigen Schmerzen, oder unter comatösen Erscheinungen ein.

Der Verlauf war stets subacut; es verliefen 6, 9, 24 Tage bis zum Eintritt des lethalen Ausganges.

Chronische Vergiftung.

460 In Folge mehr langsamer Einathmung sehr kleiner Mengen dieser oder anderer gas- oder dampfförmiger Arsenikverbindungen, §. 456, sollen schon folgende, jedoch selten tödtlich endende Erscheinungen zu Stande kommen: Leichte Ermüdung, Schwindel, Zittern, Kopfschmerz, namentlich in den Augen, mit Oedem der Augenlider, Halsweh, Athemnoth bei Husten und Schmerz in der Brust, wie bei Pleurodynie, Stimmverlust, wie auch verschiedene andere Affectionen neuralgischer Natur, welche mit leichten rheumatischen Schmerzen verwechselt werden können. Zuweilen gehen diese Erscheinungen einher mit Gastricismus, Nausea oder Diarrhöe, oder sie werden gefolgt oder begleitet von dem Ausbruche eines Eczema arsenicalis, oder von Petechien, welche eine blaurothe Farbe besitzen, hier und da confluiren und an den oberen Extremitäten zerstreut vorkommen. Schliesslich zeigt sich noch Oedem der Glieder, Paralysis, Vereiterung, Abnahme der Geisteskräfte etc. (siehe Arsenicismus §. 274).

Für die Diagnose ist die Untersuchung des Harns hier von grossem Belang.

Kennzeichen.

461 Arsenwasserstoff hat einen höchst unangenehmen, knoblauchartigen, nach Einigen nicht vollkommen den, verbrennenden Arseniks gleichen, Geruch; man erkennt dasselbe:

Durch Verbrennung, wo es mit weisser Flamme, unter Abscheidung von Wasser, arseniger Säure und metallischem Arsen verbrennt und letztere können dann durch die gewöhnlichen Reagentien nachgewiesen werden, §. 275.

Kommt eine Lösung von Sublimat mit diesem Gase in Berührung, so bedeckt sich dieselbe auf der Oberfläche mit einem weissen Häutchen; nach Berzelius ist diese Reaction eine äusserst empfindliche, welche schon bei Gegenwart von $^1/_{10000}$ Arsenwasserstoff in der Atmosphäre eintritt.

Mit einer Lösung von Argentum nitricum befeuchtetes Papier oder die erstere selbst wird durch dieses Gas sogleich durch Reduction von Silber braunschwarz gefärbt.

Behandlung *).

462 Mechanische. Wurde dieses Gas eingeathmet, so suche man Hustenreiz durch Einathmen reizender Dämpfe, Tabacksrauch, Dampfbäder mit aromatischen oder alkoholischen Mitteln zu erregen, oder man exspirire in frischer Luft, so tief und schnell als möglich. Auspumpen der Luftmenge auf mechanische Weise ist nicht zu empfehlen, um so mehr, als dabei das Bewusstsein nicht verloren geht, man kann jedoch die Expirationsbewegungen durch Anlegen des Leroy'schen Brustgürtels unterstützen. Meist jedoch soll es zu spät sein, um auf diese oder andere Weise die Entfernung dieses Gases aus den Luftwegen bewerkstelligen zu können.

Chemische. Als Gegenmittel wurde das Einathmen verdünnten Schwefelwasserstoffs vorgeschlagen, wodurch das Gas zersetzt und unlösliches Schwefelarsenik in den Luftwegen niedergeschlagen werden soll. Doch hat man in der Praxis noch keine Anwendung gemacht; übrigens ist auch dabei die grösste Vorsicht nöthig und es wäre höchstens kurz nach der Vergiftung davon Nutzen zu erwarten.

Organische. In den vorgekommenen Fällen beschränkte man sich auf eine symptomatische Behandlung; van Hasselt erwartet hier noch am meisten von der Anwendung von Diureticis und Diaphoreticis, vielleicht wäre auch die Anwendung des Ammonium muriaticum für die Elimination dieses Giftes von Vortheil (vergl. §. 276 und 277).

Anmerkung. Als Schutzmittel für Solche, welche genöthigt sind, in einer mit diesem Gase verunreinigten Atmosphäre sich aufzuhalten, glaubt van Hasselt vielleicht das Vorhalten eines mit einer Kupfervitriollösung getränkten Schwammes vor die Nase und den Mund empfehlen zu dürfen, indem von einer solchen Arsenwasserstoff leicht aufgenommen wird.

Leichenbefund.

463 Nur in einem Falle wurde eine Leichenöffnung vorgenommen, nämlich in dem von Brittan, beschrieben von O'Reilly. Als bemerkenswerth findet man da angeführt, dass, neben den gewöhnlichen Spuren einer Entzündurg des Tracts, die Leber fast wie Indig blau

*) Van Hasselt hält Taylor's Ausspruch: „No treatment can safe life, when it has been once respired" für nicht berechtigt.

gefärbt war, und dass sich in der Brusthöhle eine blutig-seröse Flüssigkeit mit starker Arsenikreaction vorfand.

Neuntes Kapitel.

Chlorgas, Gas chlorum.

Dieses Gas ist, obgleich es von Einigen nicht sehr gefürchtet wird, dennoch als sehr gefährlich zu betrachten. Doch ist dabei zu berücksichtigen, dass seine Wirkung sehr von der Menge, der Verdünnung abhängig ist und selbst durch Gewohnheit modificirt werden kann. (Aehnliche Wirkung besitzt auch die chlorige Säure, Acidum chlorosum, deren Dämpfe zugleich neben Chlor entwickelt werden können.) 464

Ursachen.

Oekonomische Vergiftung. Zufälliges Riechen an Flaschen mit starkem Chlorwasser, welches zu häuslichen Zwecken (Desinfection) bestimmt war, kann sehr unangenehme, selbst gefährliche Wirkung hervorbringen. 465

Technische. Es sind hier besonders Chemiker und Arbeiter in gewissen Fabriken, Bleichereien etc., welche von diesem Gase zu leiden haben; doch findet man neben zahllosen vorübergehenden Affectionen verhältnissmässig selten Erwähnung von lethalen Fällen gemacht. [Van Hasselt kennt davon nur fünf Fälle: nämlich die von Pelletier in Bayonne und Roë von Dublin, zweien Chemikern, welche in Folge Einathmens von Chlor verunglückten*). Einem gleichen Loose erlagen zwei Arbeiter in einer belgischen Papierfabrik durch reichliches und unvorsichtiges Einathmen dieses Gases beim Behandeln des Papierbreies mit demselben (Dieudonné); Mulder erwähnt einen Fall, welcher einen holländischen Apotheker betraf, und auch mir ist ein solcher Fall bekannt, wo ein Pharmaceut in Folge des Einathmens von Chlor, bei dem Zerbrechen einer grossen Flasche, nach wenigen Tagen starb.]

Medicinale Vergiftung. Eine solche kann bei der Anwendung von Chlorräucherungen in Krankensälen, auf Schiffen etc. leicht vorkommen, wenn man nicht für gehörige Verdünnung sorgt.

---

*) Girardin, Chemie p. 170.

Wirkung.

466 Das Chlorgas gehört zu den leicht löslichen Gasarten, weshalb es auch wahrscheinlich ist, dass ein Theil des eingeathmeten Chlors bei der Diffusion oder dem Austausche der Gase in den Lungen leicht in das Blut übergeht und dann eine entfernte Wirkung zu Stande bringt, obgleich in der örtlichen Einwirkung dieses Gases wohl vorzugsweise die schädlichen Eigenschaften gesucht werden müssen. (Das Chlor soll jedoch nach Nysten nicht in das Blut übergehen, und es wäre möglich, dass es vorher erst in Salzsäure umgewandelt wird, womit man auch die bei Arbeitern in solchen Fabriken nicht ungewöhnliche Pyrosis erklären will.)

Dieses Gas gehört in concentrirtem oder wenig verdünntem Zustande zu denjenigen Stoffen, welche durch krampfhaften Verschluss der Stimmritze eine tödtliche Wirkung hervorbringen können. (Van Hasselt will jedoch bei Thierversuchen keine Beweise für diese fast allgemeine Annahme erhalten haben; Kaninchen blieben bei seinen Versuchen, welche er mit Mulder anstellte, bei Einathmung des langsam entwickelten und angesammelten Gases nahezu $^1/_2$ Stunde in dem Gase, ehe sie starben; auch fand derselbe nicht nur die Bronchialäste, sondern auch das Lungenparenchym stark afficirt (§. 470).

Symptome.

467 Nach dem Einathmen concentrirter Chlordämpfe, besonders wenn solches unerwartet erfolgt, entsteht sogleich Niesen, Husten, stechender Schmerz in der Brust, auf welche meist erschwerte, oft bis zu Erstickungsgefahr steigende Athembeschwerden folgen.

Diese Erscheinungen sind zwar meist vorübergehend, doch können bei hochgradiger Einwirkung, bei langer Dauer der letzteren, oder bei empfindlichen Personen oder solchen, welche ohnehin schwache oder krankhafte Respirationsorgane besitzen, gefährlichere Affectionen nachfolgen, wie z. B. in Folge heftigen Hustens Blutspeien etc.

In einigen Fällen bemerkte man eine Coryza a chloro, mit Auftreibung des Gesichtes, Schleimfluss aus Nase und Mund, Schlingbeschwerden, wie bei Angina. Seltener erfolgte eine wirkliche Entzündung und es wurden mitunter nicht nur heftige Laryngitis und Bronchitis, sondern selbst tödtliche Lungenentzündung (Pneumonia toxica) beobachtet. [Es soll für diese Wirkung selbst schon eine einzige Inspiration, selbst starkes Riechen an Gas hinreichend gewesen sein; auch ist bekannt, dass Thiere, welche plötzlich der vollen Einwirkung von Chlorgas ausgesetzt werden, rasch zu Grunde

gehen (hier wohl durch Verschluss der Stimmritze); nach Nysten rascher, als sich dies mit der Entziehung der atmosphärischen Luft erklären liesse.]

Anmerkung. Dass dieses Gas in verdünntem Zustande viel weniger stark wirkt, dafür spricht der gute Gesundheitszustand der Arbeiter in Fabriken, wo dasselbe häufig entwickelt wird. Die einzige Folge anhaltender Einwirkung solcher Dämpfe soll häufige Pyrosis oder Magenschmerzen, mit Säure in den ersten Wegen sein; dabei sollen diese Arbeiter, trotzdem, dass sie ein hohes Alter erreichen, stark abmagern. Dieser Zustand, von Dietl als Dyscrasia a chloro bezeichnet, soll nach Versuchen von Hertwig auch einige Male bei Pferden beobachtet worden sein. (Uebrigens sind diese Arbeiter nicht allein sehr gesund, sondern sie bleiben auch gewöhnlich frei von epidemischen Krankheiten, wie aus einer Angabe von Christison bezüglich der Arbeiter in einer chemischen Fabrik in Belfast hervorgeht, welche von der in Irland von 1816 bis 1819 herrschenden und grosse Verwüstung anrichtenden Fieberepidemie verschont wurden.)

Kennzeichen.

Meist genügt für die Erkennung des Chlors die grüne Farbe desselben und der eigenthümliche, erstickende und zu Husten reizende Geruch vollkommen. Obgleich für sich nicht brennbar, verlöscht ein hinein gehaltenes Licht nicht, sondern die Flamme färbt sich roth mit grünen Rändern und qualmt. 468

Als Reagentien dienen:

Pflanzenfarben, welche dadurch entfärbt werden; man kann zweckmässig für diese Reaction rothe Blumen benutzen. (Die bleibende Entfärbung dient in der Regel zur Unterscheidung dieses Gases von der schwefligen Säure.)

Blankes Silber nimmt rasch eine schwarze Farbe an; man benutzt am einfachsten hiezu eine Silbermünze; der gebildete schwarze Beschlag kann dann durch Behandeln mit Ammoniak gelöst und in der Flüssigkeit das Chlor dann noch genauer nachgewiesen werden.

Reagenspapier, mit Kleister und Jodkalium bestrichen, bläut sich sogleich in diesem Gase.

Schwefelwasserstoffgas bildet beim Zusammentreffen mit Chlor Salzsäure und scheidet Schwefel ab, etc.

Behandlung.

469 Mechanische. Wenn der Hustenreiz gelöst, versuche man auch hier tiefe In- und Expirationen in reiner Luft.

Chemische. Die Ansichten über die Wirksamkeit irgend eines Gases als Gegengift sind getheilt.

Einige empfehlen Dämpfe von Ammoniakgas zur Bildung unschädlichen Chlorammoniums; Andere verwerfen jedoch diese Empfehlung, indem durch die reizenden Eigenschaften dieses Gases die Entzündung der Luftwege noch mehr begünstigt werde. (Diese Anwendung des Ammoniaks rührte von Kastner und auch Devergie, Bischoff und Andere waren für dieselbe, während Orfila sich dagegen erklärte und auch Christison keine günstige Wirkung davon sah. Doch bringt bei der Darstellung der Aqua chlorata in Laboratorien der innerliche Gebrauch des Elixir e succo liquiritiae, welches bekanntlich Liquor ammoniae enthält, auf Zucker geträufelt nach eigener Erfahrung ziemliche Erleichterung, wenn man kleine Mengen von Chlor einathmete.)

Andere wollen Schwefelwasserstoff zur Zersetzung des Chlors angewendet wissen; dieses reizt allerdings die Luftwege wenig oder nicht und Simon, Pleischl etc., welche dasselbe auf Empfehlung Wibmer's und Hünefeld's versuchten, fanden dasselbe sehr wirksam. Doch lässt sich dagegen einwenden, dass dieses Gas an und für sich schon giftig wirkt und auch gegen die Salzsäure, welche sich aus dem Chlor im Körper bildet, keinen Vortheil bringt. Uebrigens haben beide Mittel schon mehrmals Erleichterung gebracht; doch achte man darauf, dass beide Gase stets nur sehr verdünnt, in nicht zu grosser Menge und nicht zu lange angewendet werden dürfen und dann auch sogleich nach der Vergiftung, indem später das Ammoniak eher Nachtheil als Vortheil bringen kann.

Dr. Bollay empfahl in neuerer Zeit gegen Chlorvergiftung einen mit einer Anilinlösung befeuchteten Schwamm vor den Mund zu halten, doch ist mir über die Brauchbarkeit dieses Mittel nichts Näheres bekannt*).

Organische. Als ein Hülfsmittel gegen den krampfhaften Husten verdient das Einathmen lauer Wasserdämpfe, nach Umständen für sich oder in Verbindung mit narkotischen Kräutern, z. B. Herba belladonnae, hyosciami etc., am meisten Vertrauen. Auch kann sich hier in hochgradigen Fällen das Einathmen von

*) Oesterlen's Zeitschrift für Hygiene, Bd. I, S. 1.

Chloroform oder Aether als nützlich erweisen. (In einem Falle, wo alle anderen Mittel ohne Wirkung blieben, brachten Wasserdämpfe Erleichterung; dieselben wirken nicht allein besänftigend auf die Schleimhaut der Luftwege, sondern auch verdünnend auf etwa noch in den Alveolen enthaltenes Chlor oder etwa gebildete Salzsäure, etc. Doch müssen diese Dämpfe einige Zeit fort in gehöriger Menge angewendet werden. Entsteht Entzündung der Luftwege, so ist dieselbe durch Antiphlogistica, Emollientia, Derivantia, namentlich durch Sinapismen auf die Brust, zu bekämpfen.

Anmerkung. Als Prophylacticum für Solche, welche sich der Einwirkung des Chlorgases auszusetzen genöthigt sind, dürfte die gleichzeitige Entwickelung des einen oder anderen der als Antidota empfohlenen Gase in denselben Räumen als zweckmässig sich erweisen. Andere nehmen einfach ein Stückchen Zucker, auf welches Alkohol geträufelt wurde, in den Mund; besser wäre vielleicht noch das Verbinden des letzteren mittelst eines mit Alkohol befeuchteten Schwammes; dieser begünstigt durch seinen Wasserstoffgehalt die Bildung von Salzsäure, etc.

Leichenbefund.

470 Man findet darüber wenigstens in den bekannt gewordenen tödtlichen Fällen bei Menschen nichts angegeben.

Bei Kaninchen, welche man durch Chlorgas tödtete, findet man die Cornea weiss und undurchscheinend geworden, die Lungen zum Theile entzündet, wenigstens die Farbe derselben verändert; die unteren Lappen sind hellgelb mit schwarzen Flecken, wie ausgetrocknet*). Nach mehr langsamer Einwirkung des Gases fand Hebréart ähnliche Pseudomembrane wie bei Croup.

Chlorwasser, Aqua chlorata.

471 Gelangt Chlorwasser in grösseren Mengen in den Magen, so wirkt dasselbe auf Thiere, wenn auch minder kräftig und weniger schnell tödtend, ähnlich wie die Salzsäure (§. 153).

Neben den gewöhnlichen Mitteln hat man bei etwaiger zufälliger Aufnahme desselben proteïnhaltige Flüssigkeiten, namentlich Milch, Eiweiss in Zuckerwasser etc. zur Bildung schwerlöslicher Proteïnate zu reichen. Wird man erst nach einiger Zeit zu Hülfe gerufen, so kann man diesen Flüssigkeiten noch Antacida, namentlich Magnesia usta zur Sättigung gebildeter Salzsäure zusetzen.

*) Specimen toxicologico chemicum von von Baumhauer, p. 13.

Das Trinken von Milch ist auch bei der Einathmung des Gases zu empfehlen; es wirkt dieselbe besänftigend auf die Mucosa des Mundes und des Schlundes, selbst auf den oberen Theil des Kehlkopfes.

Zehntes Kapitel.

Salpetrigsaures Gas, Gas acidum nitrosum.

472 In wenig verdünntem Zustande, oder lange Zeit eingeathmet besitzt die gasförmige salpetrige Säure lebensgefährlichere Eigenschaften, als man gewöhnlich annimmt. Dieselbe wird nicht allein für sich, sondern häufig gleichzeitig mit Stickoxydgas eingeathmet (§. 488).

Ursachen.

473 Die Vergiftung mit diesem Gase, welche bereits in zwölf Fällen tödtlich endete (Cherrier, Collineau, Desgranges, Gerdy, Mans, Reitz, Sucquet, Wedemann etc), kommt nur als Folge technischer Arbeiten in Fabriken etc., wo dieses Gas häufig abgeschieden wird, vor, z. B. bei Chemikern und Droguisten beim Zerspringen von Flaschen mit rauchender Salpetersäure (in zwei Fällen starben die Personen, welche sich zu lange mit der Beseitigung der dadurch entstandenen Folgen zu schaffen machten; in einem dieser Fälle wurde noch die Gasentwickelung dadurch vermehrt, dass man unvorsichtiger Weise die Säure aus der zerbrochenen Flasche in einen eisernen Topf ausfüllte); auch bei chemischen und anderen Experimenten, z. B. beim Reinigen der Grove'schen Zellen etc., wird dieses Gas entwickelt; bei Arbeitern in Salpetersäure- und Schwefelsäurefabriken kamen gleichfalls Vergiftungen vor, bei Hutmachern (bei der Bereitung des salpetersauren Quecksilbers), beim Behandeln von Kupfer- oder Eisenwaaren mit Salpetersäure etc. [Bezüglich der letzteren Ursache findet man bei Chevallier jedoch angegeben, dass in den Fabriken in Paris, wo Kupfer gereinigt wird (le dèrochage du cuivre), beinahe nie nachtheilige Folgen sich äussern*).]

Anmerkuug. Die starken Smith'schen Räucherungen sind in kleinen Räumen möglichst zu vermeiden, wenn gleich bis jetzt

*) Annal. d'hyg. publ., Oct. 1847. Accidens, qui peuvent survenir aux ouvriers, qui passent le cuivre à l'acide nitrique.

noch keine Unglücksfälle durch dieselben verursacht wurden. Auch die nachtheiligen Folgen des Einathmens von Pulverdampf, welcher in Kasematten, Minengängen etc. angehäuft werden kann, sind vielleicht theilweise auf Rechnung dieses Gases zu bringen. Klenke beschreibt eine eigene „Pionierkrankheit", welche in Folge dessen beim Militär unter Anfällen von Ohnmacht und Asphyxie auftreten könne. Uebrigens muss man hier noch verschiedene andere zugleich mit auftretende Gase, wie z. B. schweflige Säure, Kohlenwasserstoffgas, Kohlensäure und Kohlenoxydgas, Schwefelwasserstoff etc. gleichfalls berücksichtigen.

Wirkung.

474 Wenn gleich das salpetrigsaure Gas mit Recht unter die irritirenden Gifte eingereiht wird und vielleicht in concentrirtem Zustande zu den Gasarten gerechnet werden kann, welche einen krampfhaften Verschluss der Stimmritze *) bewirken, so äussert sich seine topische Wirkung auf die Luftwege, bei einem gewissen Grade von Verdünnung keineswegs immer sogleich in seiner vollen Kraft, sondern dieselbe kommt noch viel mehr als bei dem vorigen Gase auf eine schleichende Weise zu Stande.

Da dieses Gas in grosser Menge und schnell in Wasser gelöst wird, so erklärt sich auch leicht, dass dasselbe, eingeathmet, zum Theil in das Blut übergeht und resorbirt wird. Seine entfernte Wirkung, welche aus gewissen Symptomen während des Lebens und den Veränderungen an der Leiche vermuthet wird, ist nicht ihrem Wesen nach bekannt.

Symptome.

475 Bei den am häufigsten vorkommenden Fällen leichteren Grades in Folge von Einathmen des salpetrigsauren Gases beschränkt sich die Wirkung einfach auf mehr oder minder heftige Hustenanfälle, wiewohl bei diesen auch schon Blutspeien mit auftrat.

In den verschiedenen Fällen von Vergiftung mit diesem Gase mit tödtlichem Ausgange bemerkten die Patienten in den ersten Augenblicken, selbst in den ersten zwei, vier und mehr Stunden, nach der Einathmung keine besonders beunruhigende Symptome.

Nach und nach stellte sich ein stets zunehmender brennender

---

*) Dies wird besonders von J. Müller angenommen; bei den bisherigen Versuchen und Beobachtungen an Menschen hat sich dies jedoch wenigstens mit verdünntem Gase nicht erwiesen.

Schmerz am Halse und in der Brust ein, mitunter begleitet von Kopf- und Magenschmerzen. Die Respiration wurde stets sehr beschwerlich, anfänglich bei trockenem Husten, später unter Expectoration hochgelb gefärbter Sputa, worauf die gewöhnlichen Symptome einer heftigen Pneumonie, selbst mit Singultus, Delirium etc. folgten.

Mitunter stellten sich wiederholte Darmentleerungen ein, wobei auch die Dejectionen eine citrongelbe Farbe darboten; häufig war die Harnentleerung erschwert oder selbst gänzlich unterdrückt.

Der tödtliche Ausgang, welchem in einem Falle Gangraena faucium vorausging, erfolgte gewöhnlich schon nach ungefähr 24 Stunden, mitunter verliefen auch 2 bis 6 Tage. Thiere, welche unter gleichen Umständen, wie Menschen, der Einwirkung dieses Gases ausgesetzt wurden, starben rascher; in einem Falle starb ein Vogel in seinem Käfige wenige Augenblicke nach Entwickelung des Gases, ein Hund schon nach wenigen Stunden.

Anmerkung. Die auffallende gelbe Farbe der Sputa und Faeces, obgleich erstere auch mitunter bei gewöhnlicher Lungenentzündung diese Färbung darbieten, ist Folge der Einwirkung dieses Gases, vielleicht auch durch eine Bildung von Xanthoproteïnsäure zu erklären, während die resorbirte salpetrige Säure in Salpetersäure übergeführt wird.

Kennzeichen.

476 Dieses allgemein bekannte Gas zeichnet sich aus durch seine orangegelbe Farbe, seinen unangenehmen, eigenthümlichen, reizenden Geruch, seine vollkommene Löslichkeit in Wasser, seine saure Reaction auf blaue Pflanzenfarben, die gelbe Färbung organischer, besonders proteïnhaltiger Körper, die braune Färbung von schwefelsaurem Eisenoxydul, etc.

Behandlung.

477 Diese ist nach denselben Principien, wie bei der Vergiftung mit Chlorgas (§. 469) mit der einzigen Ausnahme der Anwendung des Schwefelwasserstoffs einzuleiten.

Die Ammoniakdämpfe wirken hier günstig durch Bildung von Ammonium nitricum.

Bei eintretenden starken Magenschmerzen dürfte vielleicht auf Grund des Leichenbefundes (§. 478) der Gebrauch säurewidriger Mittel anzuempfehlen sein.

Anmerkung. Van Hasselt hält das Vorbinden eines durch-

nässten Schwammes vor Nase und Mund aus dem Grunde für ein zweckmässiges Prophylacticum, weil dieses Gas in Wasser leicht löslich ist; auch das Schutzkissen von Graham könnte vielleicht hier zweckdienlich sein.

Leichenbefund.

478 Die Sectionsergebnisse stimmten in dem einzigen Falle, wo diese angegeben wurden, mit der schon während des Lebens erkannten Vermuthung einer Entzündung der Lungen überein. Nebstdem wird angegeben, dass der Magen bedeutend entzündet war und dass sich grosse Säuremengen in diesem Organe fanden, welche sogar die benöthigten Instrumente anätzten. Die Natur der vorhandenen Säure wurde leider nicht durch Reactionen festgestellt, doch ist zu vermuthen, dass es ein Gemenge von salpetriger und Salpetersäure war, welches mit dem Speichel verschluckt wurde.

Elftes Kapitel.

Schwefligsaures Gas, Gas acidum sulfurosum.

479 Dieses Gas kommt gerade nicht sehr selten als schädlich wirkend vor; doch ist seine toxikologische Bedeutung insofern gering, als nur sehr wenig von einer tödtlichen Wirkung dieses Gases bekannt ist.

Ursachen.

480 Ausser einem sehr bemerkenswerthen Beispiele eines missglückten Mordversuches und einem anderen nicht weniger interessanten Falle eines Selbstmords findet sich nur Veranlassung zur Einathmung dieses Gases zufällig bei technischer Entwickelung desselben.

Der von Mulder mitgetheilte Mordversuch betraf eine alte Frau, welche in ihrem Schlafzimmer eingeschlossen wurde, nachdem vorher absichtlich, jedoch ohne Wissen der Frau, wahrscheinlich während sie schlief, einige Stücke Stangenschwefel auf glühenden Kohlen in das Zimmer gebracht wurden. Der entstandene heftige Husten erweckte die Frau, welche sich dann durch Oeffnen des Fensters vor der drohenden Erstickungsgefahr sicherte. Der Beweis konnte jedoch nicht geliefert werden. Den Fall von Selbstmord berichtet Osiander kurz in seinem grossen Werk über denselben: Der Hornist Lebrun habe sich im Jahre 1809 durch Einathmen der Dämpfe brennenden Schwefels erstickt. Doch ist in diesem und dem vorigen Falle auch noch zu berücksichtigen, dass die Chance des Erstickens noch durch den Verbrauch des Sauerstoffs der at-

mosphärischen Luft bei der Oxydation des Schwefels wesentlich gesteigert wurde.

Technische Vergiftung. Diese kann nicht nur in Folge zahlreicher Arbeiten in den chemischen Laboratorien erfolgen, sondern auch in den Schwefelminen und Solfaterras, oder beim Rösten metallischer Schwefelverbindungen; in Strohhutfabriken oder Strohbleichereien, etc.; beim Affiniren von Silber und Gold mit Hülfe von Schwefelsäure; beim Schwefeln von Weinfässern etc.; bei der Fabrikation der verschiedenen Zündwaaren im Grossen; bei Schwefelräucherungen behufs der Tödtung von Ungeziefer, etc.

Zufällige Vergiftung. Hierher gehört: Starke Entwickelung dieses Gases in der Nähe von Vulkanen (Cajus Plinius der Aeltere kam auf diese Weise bekanntlich bei einer Eruption des Vesuvs ums Leben); das Löschen von Ofen- oder Kaminbränden durch Schwefel etc.

Anmerkung. Die gefährliche, mitunter selbst tödtliche Wirkung des Rauches stark schwefelhaltiger Steinkohlen schreiben Einige zum grössten Theil der Gegenwart dieses Gases zu. (Christison und Taylor theilen einige Fälle mit, wo dieser schweflige Säure enthaltende Rauch aus Dampfapparaten Arbeiter in Kohlenminen tödtlich vergiftete.) Früher beschuldigte man dieses Gas auch als Ursache des erstickenden Dampfes, welcher beim Einschlagen des Blitzes in geschlossene Räume sich bemerkbar macht; wahrscheinlicher ist jedoch die jetzige Annahme der Bildung von Ozon als Ursache dieses Geruches.

Wirkung.

481 Da dieses Gas sehr leicht in Wasser löslich ist, so wird es nach der Aufnahme in die Lungen nicht leicht wieder ausgeathmet und dasselbe übt dann auf die Schleimhaut der Luftwege eine anhaltende örtliche Wirkung aus. Diese ist als eine reizende bekannt, so dass man demnach das Gas unter die Venena irritantia einreihen kann. Die Natur dieser Wirkung ist jedoch so wenig bekannt als die der entfernten Wirkung auf das Blut.

Im Uebrigen gehört dieses Gas zu den nicht athembaren Gasen und übt auch auf Pflanzen einen äusserst verderblichen Einfluss aus, indem Christison und Turner die Beobachtung machten, dass schon in einer Atmosphäre, welche $^1/_{50000}$ dieses Gases enthält, die Blätter einer Anzahl von Pflanzen nach zwei Tagen verwelken.

J. Müller, Bischoff und Andere nehmen auch für die schweflige Säure an, dass dieselbe durch krampfhaften Verschluss der Rima

glottidis tödte, vielleicht auf Grund der Versuche von Hallé, wonach kleinere Thiere in dem Gase nach einer bis zwei Minuten starben. Van Hasselt fand jedoch auch hier bei seinen Versuchen mit Mulder und von Baumhauer an Kaninchen diese Ansicht nicht bestätigt.

Symptome.

482 Die Erscheinungen bedeutenderer Fälle einer acuten Affection der Luftwege bei Menschen sind nicht genauer angegeben, doch sind jene einer leichteren, mehr vorübergehenden Einwirkung allgemein bekannt.

Jedermann weiss, dass selbst die geringste Menge dieses Gases anhaltenden, krampfhaften, schmerzlichen Husten erregt, mit mehr oder minder heftigen Athembeschwerden. Sonst kommt diese Intoxikation ziemlich mit einer solchen durch Chlor überein.

Bei Thieren war besonders auffallend, dass dieselben nicht den geringsten Beweis lieferten, dass eine augenblickliche drohende Erstickungsgefahr sich einstelle. Kaninchen, welche man unter eine Glasglocke setzte, in welche dann ein Strom dieses Gases eingeleitet wurde, so dass mit hineingebrachte rothe Blumen gebleicht wurden, starben erst nach Verlauf von 20 bis 30 Minuten ohne Krämpfe.

Am meisten weiss man noch über die mehr chronischen Zustände, welche bei Arbeitern auftreten, die täglicher Einwirkung schwefligsaurer Dämpfe ausgesetzt sind. (Nach Desbois de Rochefort machten darüber Gendrin, Pigeolet, Rognetta, Zeller und Andere Mittheilungen.)

Bei Solchen zeigt sich ein krankhaftes Aussehen, bleiche Gesichtsfarbe, häufiger Kopfschmerz, Zittern der Glieder, Entzündung der Bindehaut, zuweilen Gastricismus, namentlich jedoch chronische Bronchitis, welcher häufig Lungenemphysem zu folgen scheint, oder dieselbe geht in Pneumonie über.

Kennzeichen.

483 Das schwefligsaure Gas ist farblos, schwerer als die atmosphärische Luft, sehr löslich in Wasser (1 Volumen Wasser nimmt bis zu 40 Volumina davon auf); brennende Körper erlöschen in demselben; durch den allgemein bekannten reizenden unangenehmen Schwefelgeruch, den eigenthümlichen sauren Geschmack, welcher lange anhält, etc. ist es leicht zu erkennen.

Die Reaction desselben ist eine saure; organische Farbstoffe werden durch dasselbe vorübergehend entfärbt; Jodsäure wird da-

durch unter Abscheidung von Jod zersetzt, was man auf Zusatz von Kleister erkennt; mit Schwefelwasserstoff in Berührung gebracht, zersetzen sich beide unter Bildung von Wasser und Abscheidung von Schwefel, etc.

Behandlung.

484 Für diese gilt das bei dem Chlorgase §. 469 Gesagte.

Hinsichtlich der Behandlung der chronischen Affectionen der Arbeiter sind keine besonderen Methoden bekannt.

Als Prophylacticum dient ein nasser Schwamm (§. 477), welcher mit Vortheil noch mit einer schwachen Kalilösung zur besseren Bindung des Gases getränkt werden kann.

Anmerkung. Bei möglicher Weise vorhergegangenem innerlichen Gebrauche einer Aqua sulfurosa reiche man Antacida und verfahre, wie bei Vergiftung mit Mineralsäuren (§. 157).

Leichenbefund.

485 Darüber ist, wenigstens was Intoxikation von Menschen betrifft, nichts bekannt geworden.

Bei Kaninchen findet man die Bronchialäste mit weissem Schaume, die Lungen mit hochroth gefärbtem Blute gefüllt. Sowohl bei dem Oeffnen der Brusthöhle als auch des Bauches entwickelt sich der charakteristische Schwefelgeruch.

Zwölftes Kapitel.

Anhang.

486 Zu den mehr durch Kunst erzeugten gasförmigen Giften, deren Einfluss auf den menschlichen Organismus selten oder nie in der Praxis beobachtet wurde und bezüglich deren unsere toxikologischen Kenntnisse grösstentheils nur aus Versuchen an Menschen und Thieren geschöpft sind, gehören noch: das Stickoxydulgas, das Stickoxydgas, das Phosphorwasserstoffgas, das Selenwasserstoffgas, das Cyan und der Wasserstoff.

Zur Anstellung von Versuchen mit Gasarten an Thieren benutzt van Hasselt eine laternförmige Glasglocke von circa 40 holländischen Zoll Durchmesser und 50 Zoll Höhe. Diese ist oben mit zwei rechtwinklig gebogenen

Glasröhren versehen, nämlich mit einer weiteren, zur Zuleitung des Gases, welche mit einem Woulff'schen Apparate verbunden werden kann, und mit einer ziemlich engen, welche der Entweichung der atmospärischen und der exspirirten Luft, wie auch zu der des überschüssigen Gases dient. Beim Gebrauche befestigt man die Glocke mit einem Kitte auf einer Zinkplatte.

Stickoxydulgas, Protoxydum azoti.

487 Es ist bekannt, dass dieses Gas die Verbrennung zulässt, dass dasselbe zu den wenigen athembaren gehört und wenigstens eine Zeit lang im Stande ist, den Athmungsprocess zu unterhalten.

Die Einathmung dieses Gases übt auf gewisse Personen eine excitirende Wirkung aus; es entsteht ein Gefühl von Wohlbehagen, mit lebhafter Bethätigung sämmtlicher animalen Verrichtungen, Beweglichkeit des Muskelsystems, Fröhlichkeit, Lachlust, selbst mit Sinnestäuschungen. Deshalb führt dasselbe schon längst den Namen „Lustgas", „Gas hilarians."

Uebrigens verhält es sich mit demselben, wie mit den Alcoholica: viele Personen, welche sich der Wirkung desselben aussetzen, empfinden darauf einen höchst unangenehmen Erfolg. Das Gesicht wird bleich, die Lippen blau, es treten Schwindel, Eingenommenheit des Kopfes, Beengung, Missbehagen, Ohnmachten, Delirien etc. auf; bei Anderen wieder ein brennendes Gefühl in den Luftwegen mit Athmungsbeschwerden.

Orfila, Pfaff, Pereira, Proust, Thenard, Taylor haben mit Recht auf die nachtheilige Seite der Wirkung dieses Gases aufmerksam gemacht. Besonderes Gewicht ist auf die Versuche Pereira's, welche an 100 Personen angestellt wurden, zu legen.

Ein Gefühl von Unpässlichkeit kann lange nach dem Versuche zurückbleiben; in einem Falle wurde noch einige Tage nach dem Versuche eine Veränderung des Geschmacks bemerkt, welcher nach der Angabe von Silliman 14 Tage lang so modificirt blieb, dass alle Speisen nur dann ein Geschmacksgefühl hervorbrachten, wenn denselben viel Zucker zugesetzt wurde.

Stickoxydgas, Gas deutoxydi azoti.

488 Ueber die Wirkung dieses Gases ist nur wenig bekannt, indem dasselbe in Berührung mit atmosphärischer Luft durch den Sauerstoff derselben unmittelbar in salpetrige Säure übergeht.

H. Davy versuchte jedoch dasselbe einzuathmen, wobei er die Vorsicht gebrauchte, vorher seine Lungen mit dem vorigen Gase anzufüllen, worin dieser Uebergang in salpetrige Säure nicht stattfinden kann. Doch war genug atmosphärische Luft in den Luftwegen zurück-

geblieben, um das aufgenommene Stickoxyd in jene Säure umzuwandeln, wodurch sogleich eine so kräftige Wirkung auf den Kehlkopf ausgeübt wurde, dass der Experimentator nicht im Stande war, den Versuch fortzusetzen. Unvorsichtiger Weise athmete derselbe nun in freier Luft, wodurch Mund und Luftröhre ganz mit salpetrigsauren Dämpfen angefüllt wurden, welche natürlich eine starke Entzündung der Schleimhaut jener Organe verursachten.

Es kann als ein Wunder betrachtet werden, dass Davy nicht ein Opfer seines Experimentes wurde, indem doch die Einwirkung der gebildeten Säure auf der ganzen Schleimhaut der Lunge Platz griff. (Siehe Christison; Herbréart fand, dass Stickstoffoxyd auf Thiere tödtlich wirkte; auch Nysten betrachtet zufolge seiner Injectionsversuche in Venen dieses Gas als eines der stärksten narkotischen oder tetanischen Gifte. Das Blut soll dadurch eine chokoladenartige Farbe annehmen.)

Phosphorwasserstoffgas. Hydrogenium phosphoratum.

489 Hier kann natürlich nur von dem sich nicht spontan entzündenden Gase die Rede sein, welches jedoch in toxikologischer Hinsicht nur wenig bekannt ist, obgleich es allem Anscheine nach zu den giftigen Gasen gehört.

Nysten betrachtet dasselbe seinen Versuchen an Thieren zufolge als eine negativ wirkende Gasart, weshalb es von einigen Toxikologen, wie Christison und Taylor, gar nicht berücksichtigt wird. Orfila warnt jedoch sehr vor demselben und geht selbst soweit, dasselbe mit fein vertheiltem Phosphor hinsichtlich der Wirkung zu vergleichen. Auch Göppert nennt dieses Gas „höchst giftig“ und Liebig stellt es neben den Arsenwasserstoff. Letztere Annahme ist jedoch unwahrscheinlich, auch geben die vielen chemischen Untersuchungen mit Phosphorwasserstoff von Rose, Graham und Anderen dafür keine Anhaltspunkte.

Nach dem Einathmen dieses, nach faulenden Fischen riechenden Gases bei chemischen Experimenten bemerkte man Schmerzen in der Brust, wie bei Pleurodynia, welche oft Tage, selbst Wochen anhielten. Doch waren bis jetzt die Veranlassungen zu solchen Vergiftungen nur selten; die London medical Gazette 1848 theilt in einer Nummer einen Fall mit von einer angeblich absichtlichen Vergiftung mit Phosphorwasserstoff. Es fand sich nämlich an der Thür eines Zimmers, aus welchem man die Bewohner vertreiben wollte, ein Topf vor, welcher ein Gemenge von Phosphorcalcium und verdünnter Salz-

säure enthielt, woraus jenes Gas sich entwickelte. Die erfolgten Symptome, wie überhaupt alles Nähere wird jedoch nur sehr unklar angegeben.

Es wurde schon gerathen, sowohl zur Prophylaxe, wie als Antidot dagegen verdünnte Chlordämpfe zu entwickeln, um jenes Gas zu zersetzen.

Selenwasserstoffgas, Hydrogenium seleniatum.

490 Dieses Gas soll nicht allein in chemischer, sondern auch in toxikodynamischer Beziehung grosse Aehnlichkeit mit dem Schwefelwasserstoff zeigen (§. 441); sogar der Geruch stimmt nahezu überein bei beiden.

Dasselbe übt eine sehr nachtheilige Wirkung auf die Luftwege aus, und die Einathmung desselben, selbst in sehr grosser Verdünnung, wird als sehr gefährlich erachtet, wie Graham angiebt.

Foderé bemerkt sogar, dass Berzelius fast das Opfer einer zu reichlichen Einathmung geworden sei (?).

Cyan, Cyanogenium.

491 Das gasförmige Cyan hat einen durchdringenden, eigenthümlich reizenden Geruch und Geschmack; dasselbe ist löslich in Wasser und brennt mit purpurner Farbe.

Hinsichtlich seiner Wirkung stimmt das Cyan mit der Blausäure oder überhaupt mit den Venena cyanica überein. (Vergleiche diese.)

Coullon und Hühnefeld stellten mit diesem Gase Versuche an Thieren an; selbst in sehr verdünntem Zustande bringt dasselbe sehr rasch Coma und Convulsionen zu Stande und tödtet Kaninchen in fünf bis sechs Minuten.

Bezüglich seiner örtlichen Wirkung will Büchner beobachtet haben, dass, wenn man nur die Fingerspitzen einige Zeit der Einwirkung desselben aussetze, in den Fingern oder der Hand, selbst im ganzen Arme ein Gefühl von Taubheit entstehen könne (?).

Wasserstoff, Hydrogenium.

492 Ebenso wie den Stickstoff betrachtet man auch dieses Gas als ein negatives Gas; neuere Versuche haben selbst ergeben, dass dasselbe wenig oder gar nicht vom Blute aufgenommen werde; auch Regnault und Reiset haben neuerdings wieder diese Angabe bestätigt, indem sie fanden, dass Hunde, Kaninchen, Frösche, welche man in eine Atmosphäre bringe, worin der Stickstoff grösstentheils durch Wasserstoff ersetzt sei, gerade so fortathmen, wie in gewöhnlicher

Luft. Diese Thiere müssten nur mehr und mit grösserer Energie respiriren. Man fand auch, dass mehr Sauerstoff verbraucht war, die Wasserstoffmenge blieb jedoch nahezu unverändert*).

Dennoch wollen andere Experimentatoren gefunden haben, dass dieses Gas eine leicht narkotische Wirkung besässe, selbst wenn es mit einer gehörigen Menge Sauerstoff gemengt eingeathmet werde.

Allen und Pepys, später Wetterstadt, untersuchten das Gas auf gleiche Weise; sie bereiteten ein Gemenge von Sauer- und Wasserstoffgas in dem Verhältnisse der Zusammensetzung der atmosphärischen Luft und sahen, dass der Wasserstoff den Stickstoff nicht substituiren könne, ohne dass das Einathmen Coma und asphyctische Zustände verursache. (Doch entsteht hier noch die Frage, ob bei diesen Versuchen auf einen Umstand Rücksicht genommen wurde, nämlich auf die Beseitigung der narkotisch wirkenden exspirirten Kohlensäure.)

Anmerkung. Bei etwaigen Versuchen mit diesem Gase hat man sich vorher sorgfältig zu überzeugen, ob dasselbe nicht mit Arsenwasserstoff verunreinigt sei. (Vergleiche den Fall von Brittan, §. 456.)

Sauertoff, Oxygenium.

493 Obgleich es sonderbar klingt, wenn man dieses Gas von Christison unter die Narcotica aufgenommen findet, so gründet sich doch diese Annahme auf die allgemein bekannten Versuche von Broughton, woraus sich ergeben hat, dass die Thiere, welche man hinreichend lange in Sauerstoffgas athmen liess, starben, trotzdem noch von diesem Gase eine hinreichende Menge vorhanden war, um einen glimmenden Spahn zu entzünden.

Man findet das Blut dann durchaus von hochrother Farbe, sehr gerinnungsfähig, woraus man schliesst, dass der Tod durch sogenannte „Hyperarterialisation" des Blutes erfolge.

Ozon, Ozonum.

494 Auch dieser Stoff, wahrscheinlich nur eine allotropische Modification des vorigen, kann unter gewissen Umständen eine lebensgefährliche reizende Wirkung auf die Luftwege ausüben, selbst mehr oder minder analog dem Chlor.

Nachdem Schönbein gefunden hatte, dass das Ozon in der Menge von $^{1}/_{6000}$ Mäuse tödtet, fand dies auch Schwarzenbach für Tauben

*) Annal. de chim. et de phys. T. XXVII, Sér. 3, 1850.

und Kaninchen bestätigt, indem $^{1}/_{1700}$ Ozon in einem Gemenge mit atmosphärischer Luft auf dieselben auf gleiche Weise wirkte.

Dyspnoe und Asphyxie gingen dem Tode voran, welcher erst nach einigen Tagen, in anderen Versuchen schon nach zwei bis zwölf Stunden erfolgte. In der Leiche waren Oedema pulmonum und Hyperämie der Lungen die wichtigsten Veränderungen *).

*) Verhandl. der phys. medicin. Gesellschaft in Würzburg, Bd. I.

Anhang.

Mechanisch wirkende Gifte.

(Venena mechanica).

495 Als „mechanisch wirkende“ Gifte*) bezeichnet van Hasselt jene Stoffe, welche auf den Organismus einen schädlichen Einfluss üben können, welcher jedoch weniger in Folge der chemischen Zusammensetzung, wie bei den abgehandelten eigentlichen Giften, sich geltend macht, sondern deren Wirkung vermöge ihrer äusseren physischen Eigenschaften verursacht wird.

Zu dieser höchst ungleichartigen Gruppe von Körpern zählt van Hasselt besonders folgende: In der Luft suspendirte Staubtheilchen, Glas, Diamant, wie auch andere Gesteine, Gyps, Nadeln, Münzen, Steinkerne, Fischgräten, Haare, Fingernägel, Badeschwamm, Blut, kochende Flüssigkeiten, geschmolzene Metalle, lebende Thiere.

Verschiedene Autoren, wie namentlich Orfila, Sobernheim und Andere, nehmen keine „mechanisch wirkende“ Gifte an und verweisen diese Stoffe und die Folgen ihrer Wirkung in das Gebiet der Heilkunde; Andere, wie z. B. Anglada, erwähnen dieselben nur „par tolerance“. Van Hasselt billigt eines Theils diese Anschauung, findet jedoch anderen Theils die Behandlung dieser Stoffe mit Autenrieth, Christison, Taylor und Anderen aus dem Grunde gerechtfertigt, weil gerade die rein medicinischen Handbücher darüber sehr kurz weggehen. Ferner werden öfters gewisse dieser Körper heimlich gereicht in der Absicht, einen Giftmord zu verüben, wodurch dann krankhafte Zustände

---

*) Diese wurden nur auf den speciellen Wunsch des Herrn Verlegers, welcher die Integrität des van Hasselt'schen Werkes beibehalten wollte, bearbeitet und gehören streng genommen nicht in eine Toxikologie. Henkel.

veranlasst werden, welche leicht mit wirklichen Vergiftungen zu verwechseln sind. Die englischen Gesetze bestimmen, indem sie auch diese Stoffe berücksichtigen, insofern sie in böswilliger Absicht beigebracht werden: „Who soever shall administer any poison, or other destructive thing, with intent to commit murder shall suffer death".

496 Die durch diese Körper veranlassten Zufälle und Krankheitsformen afficiren in der Regel den Magen und Darmkanal, und zwar als Gastritis, Ulcus ventriculi, Ruptura ventriculi, Hämatemesis und andere Hämorrhagien, Enteritis, Typhlitis, Ulcera intestinalia, Ileus, Peritonitis, Abscessbildung, etc. Der Verlauf ist theils ein acuter, theils, und zwar in den meisten Fällen, ein chronischer. Bei einigen mechanisch wirkenden Giften richtet sich die Wirkung auch auf die Schleimhaut der Respirationsorgane. Die Behandlung ist nach allgemeinen therapeutischen Grundsätzen einzuleiten: Purgantia sind in der Regel eher indicirt als Emetica, dabei ist jedoch zu beachten, dass bei der Anwendung beider die Wirkung durch gleichzeitige Darreichung einhüllender Mittel gemildert werden muss. Ausnahmen werden in den folgenden Kapiteln kurz angeführt werden, und ist ferner darüber Kerst, Chirurgie, II. Theil, S. 681 und das Handbuch der operativen Heilkunde von Dieffenbach zu vergleichen.

Nur bei stumpfen fremden Körpern sind Brechmittel weniger gewagt; übrigens stellt sich nur selten von selbst Brechneigung ein und die Ausstossung aus dem Körper findet meist per anum statt. Van Hasselt empfiehlt deshalb besonders Purgantia oleosa, wobei man dem Patienten zugleich feste Nahrung, wie frisches Brot, Kuchen, Mehlkost, Sauerkohl, Bohnen und dergleichen zur Einhüllung und Ausfüllung des Speisekanals reichen soll. Auch wird die Darreichung grosser Mengen von Eiweiss als Involvens empfohlen.

Erstes Kapitel.

Staubtheilchen.

497 Das Sägen von Steinen, das Mahlen von Getreide, das Schleifen der verschiedenen Arten von Nadeln, Beschäftigung mit Pulvern von Kohle, mit Pelzwerk, Baumwolle, Flachs, Filz und ähnlichen Stoffen erweist sich für Bildhauer, Steinhauer, Bergleute, Müller, Nadelfabrikanten, Kürschner, Hutmacher, Tapezier, Weber, etc. in mehr oder minder hohem Grade zuweilen nachtheilig für Gesundheit und Leben, indem bei täglichem Umgang und Be-

arbeitung obiger Stoffe kleine Staubtheilchen oder Fäserchen in der Luft suspendirt und durch die Luftwege aufgenommen werden.

Die Folgen äussern sich meist in Form einer Bronchitis, oder selbst in der einer chronischen Pneumonie und oft erliegen solche Arbeiter schon in der Jugend unter den Erscheinungen von Asthma oder Phtisis pulmonalis.

Beispiele der Art werden von Benoiston, van Coetsem, Holland, Lombard, Tersancky und Anderen mitgetheilt. Nach Raspail wirken solche eingeathmete Staubtheilchen durch Abnutzung der Lungenzellen in Folge der Reibung an denselben; derselbe sagt: Kein Stäubchen ist zu klein, um nicht im Stande zu sein, eine Zelle zu durchbohren. Sogar den Staub, welcher sich in der Atmosphäre unserer Wohnungen suspendirt findet, hält er für gefährlich! Aus England kennt man Mittheilungen, nach welchen die Arbeiter in den Nadelfabriken nur selten ein Alter von 30 Jahren erreichen sollen, und man bezeichnet die Brustaffection, welcher sie unterliegen, als „slypers-asthma"; übrigens soll auch der Grund, weshalb die englischen Arbeiter mehr leiden als die in deutschen Fabriken, darin zu suchen sein, dass dieselben oft leichtsinnig die prophylactischen Maassregeln (Sicherheitsmagnet von Abrahamson, Magnetmasken, Ventilationsapparate etc.) ausser Acht lassen. — Auch die Zündschwammfabriken in Oesterreich liefern hierher gehörige Beispiele. Der bei dem Klopfen des getrockneten Boletus igniarius sich ablösende Staub, meist aus einem rostfarbenen Schimmelpilz bestehend, verursacht nicht allein ähnliche Brustaffectionen, sondern auch Syndesmitis, Rhinitis, sogar Ozaena, Epistaxis, Laryngitis, etc.

Zweites Kapitel.

Glas.

498 Das Glas kann als Typus der mechanisch wirkenden Gifte betrachtet werden; vermöge seiner chemischen Zusammensetzung kann dasselbe keine Wirkung ausüben, indem die glasbildenden unlöslichen kieselsauren Salze unwirksam sind, obgleich ein sehr feines Glaspulver eine leichte alkalische Reaction zeigen kann. Wenn auch in früheren Zeiten sehr gefürchtet, betrachtet man doch diesen Stoff gegenwärtig als ziemlich unschuldig; doch ist dabei Rücksicht auf den Grad der Zertheilung, ob es sich um ein gröberes oder feineres Pulver handelt, zu nehmen.

Briand*) giebt an, dass man bei Gerichtsverhandlungen oft Zweifel hege, ob man eine „Vergiftung" durch Glas annehmen könne, oder nicht; er erzählt zugleich vier übereinstimmende Mordversuche,

*) Méd. légale, 5. Edition, p. 483.

bei welchen in zwei Fällen die Angeschuldigten deshalb freigesprochen, in zwei anderen verurtheilt wurden!

499 Scherben von Glas können im Magen oder während der Passage durch den Oesophagus ganz in derselben Weise wie alle anderen innerlich verwundenden Körper, durch Perforation, Verblutung, Entzündung, etc. Schaden bringen. Hildanus, Portal, Schuring (?) und andere Autoren erwähnen hierhergehörige Beispiele, welche in Folge von Wetten, in der Trunkenheit, auch bei histerischen Anfällen vorkamen.

Werden solche längere Zeit im Tracte zurückgehalten, so geschieht es nicht selten, dass oft erst nach längerer Zeit Enteritis, Ulceration etc. sich einstellen. Uebrigens sind derartige Folgen gar nicht so häufig, als man a priori anzunehmen berechtigt wäre, und es ist bekannt, dass es Leute giebt, welche scheinbar ohne irgend welche nachtheilige Folgen ziemliche Quantitäten Glasscherben verschlingen. (So ist ein Mensch in Stuttgart bekannt, welcher gegen ein geringes Trinkgeld beliebige Schoppen Bier trinkt und bei jedem sein Glas schliesslich zerbeisst und verschlingt.)

Nebstdem kennt man noch Beispiele, wo der Versuch eines Selbstmordes mittelst Glasscherben erfolglos blieb. Chaussier sah eine Dame, welche ein Krystallglas mit einem Schlüssel zerschlagen und die Scherben, darunter welche von einem Zoll Länge, verschlungen hatte, ohne schädliche Folgen zu verspüren. Auch Hains giebt an, dass in Englisch-Indien mehrmals schon Glas bei Selbstmordversuchen, jedoch „meist" ohne nachtheilige Folgen genommen worden sei.

500 Feines Glaspulver ist so wenig zu fürchten, als Sand (?); dasselbe soll zuweilen zur Verfälschung französischer Schnupftabacke missbraucht werden, wo dasselbe dann bei anhaltendem Gebrauche durch starke Irritation der Nasenschleimhaut schädlich werden kann.

501 Gröblich gepulvertes Glas, welches auch namentlich vom Publikum als „Gift" betrachtet wird, hat noch am häufigsten zu Versuchen und Beobachtungen gedient. Mandruzzano nahm in zwei auf einander folgenden Tagen je $2^1/_2$ Drachmen grobes Glaspulver ohne Nachtheil; Caldani erhielt dieselben negativen Resultate bei einem jungen Mann nach grösserer Gabe! Lesauvage wiederholte diese Versuche später mit ähnlichen Ergebnissen nicht allein mit solchem Pulver, sondern selbst mit Glasscherben (?).

Diese Resultate beweisen, dass auch in dieser Form das Glas nicht besonders, höchstens nur sehr wenig schädlich wirkt, obgleich

auch einige Fälle mit tödtlichen Folgen bekannt wurden, wo jedoch möglicher Weise sehr grosse Mengen, oder kleinere lange Zeit andauernd gereicht wurden.

Derartige Fälle berichten aus älterer Zeit Camerarius, Cardanus, Gmelin und Remer, übrigens nur sehr oberflächlich; ein sehr eclatantes Beispiel theilt Dr. Hebb in Worcester mit, welcher bei einer vermutheten Vergiftung eines Kindes die Mucosa des Magens mit einer Schichte blutigen Schleims überzogen, stark angeschwollen und an mehreren Stellen von zahllosen kleinen Glaskörnchen verwundet fand, welche durch die Loupe ersichtlich und auch physisch-chemisch als Glastheilchen zu erkennen waren.

Die Möglichkeit einer heimlichen Darreichung solchen Glaspulvers in verbrecherischer Absicht wird von Einigen mit Unrecht gänzlich in Abrede gestellt, indem ein solcher Zusatz sich sogleich beim Kauen zu erkennen gebe; doch war dies gemachten Beobachtungen zufolge nicht immer der Fall, indem wirklich einige Male Glaspulver unbemerkt genommen wurde, sowohl in halbflüssigen Speisen und Suppen, wie auch von Kindern in Brei.

Als Beispiele von obgleich misslungenen Mordversuchen führt van Hasselt neben dem bereits oben von Briand erwähnten noch folgende drei auf: Turner beobachtete einen solchen bei einer Familie in Jamaika, welcher durch einen Neger Glaspulver absichtlich gereicht worden war; Wildberg einen solchen in Süddeutschland, verübt durch eine Dienstmagd, welche einer Bauernfamilie aus Rache Glaspulver unter ein Bohnengemüse gemischt hatte; der dritte Fall wird von Bowling aus Adairville in Amerika mitgetheilt, wo bei einem Kinde von neun Monaten fortwährend Glaspulver in den Faeces bemerkt wurde, und man aus diesen 89 Gran davon abscheiden konnte. In allen diesen drei Fällen wurden durchaus keine nennenswerthen „Vergiftungssymptome" beobachtet; höchstens mehr oder minder starke Leibschmerzen, Diarrhöe, seltener Brechen. Dennoch stimmt van Hasselt hier Taylor bei, welcher sagt: „that the irritation caused by the presence of a large quantity of this substance in the stomach or bowels might led to fatal gastritis or enteritis".

Die Behandlung einer etwaigen „Glasvergiftung" richtet sich nach allgemeinen Regeln; der Vorschlag von Dr. Kreiner, behufs theilweiser Auflösung des genommenen Glases, Acidum fluoricum in äusserst geringer Menge und in verdünntem Zustande zu versuchen, ist zu absurd, um eine Berücksichtigung zu verdienen; geringe Mengen leisten gar nichts, eine hinreichende Dose würde selbst als heftiges Gift wirken.

Drittes Kapitel.

Diamant.

502 Bezüglich dieses und anderer Edelsteine gilt nahezu dasselbe, was über das Glas gesagt wurde; in früheren Zeiten wurde derselbe unter dem Namen „Pulvis adamantinus“ unter den stark wirkenden mechanischen Giften aufgeführt. Bei älteren Autoren findet man allerdings zweifelhafte Fälle von „Vergiftung mit Diamanten“ aufgezeichnet, und selbst in neuerer Zeit behauptete Landerer*), dass eine derartige Vergiftung in den Serails von Alexandria, Kairo, Constantinopel, Smyrna nicht ganz selten sei und dass zu diesem Zwecke grob gepulverte Diamanten verwendet würden. [Von älteren Autoren führt Paré an, dass Diamanten innerlich genommen verrückt machen (!); nach Lindestolpe und Anderen soll Paracelsus selbst absichtlich oder zufällig in Folge des Gebrauchs von Pulvis adamantum den Tod gefunden haben, was jedoch Marx für nicht erwiesen hält. Nach Paris soll Henriette d'Orléans durch Beibringen von Diamantpulver unter Zucker vergiftet worden sein.]

Ohne Zweifel hängt jedoch auch hier die zuweilen behauptete schädliche Wirkung des Diamants auf den Magen und die Eingeweide überhaupt, wie bei dem Glase von der grösseren oder geringeren Zertheilung ab. Das Pulver wurde bei einem Versuche von Schenk, welcher 1 Drachme (ob fein oder gröblich zerstossen, ist nicht angegeben) innerlich nahm, als unschädlich befunden.

Viertes Kapitel.

Gyps etc.

503 In älteren Zeiten wurde das Gypspulver, wie auch das von Marmor, Bergkrystall, Kiesel- und Feuersteinen, Email etc. beschuldigt, auf den Magen und das Darmrohr höchst gefährliche Wirkung zu äussern, doch hat man aus neuerer Zeit keine sichere Angaben für diese Behauptung.

*) Buchner's Repertorium für Pharm. Bd. I, Heft 8, S. 351.. 1852.

Nach Paré soll der Gyps im Magen zu einem Steine verhärten; bei Plenk und Unzer findet man, dass viele Soldaten im Lager Kaiser Conrad's III. durch den Genuss von mit Gyps verfälschtem Brote oder Mehl starben; auch Boerhave schreibt: „Nil gypso magis funestum est; vasa resorbentia obturat".

Man hat einfach, ohne auf etwaige toxische Eigenschaften der darin enthaltenen Salze Gewicht zu legen, die „mögliche" mechanische Einwirkung der der bereits abgehandelten Stoffe, besonders des Glases, gleichgestellt. Van Hasselt erklärt sich jedoch ausser Stande, die hierauf bezüglichen Mittheilungen weder zu bestätigen, noch in Abrede zu stellen. Dennoch könnte man die Aufnahme derartiger „indigesta moles" für schädlich halten, wenn man die Analogie ins Auge fasst, welche das sogenannte „Erde essen" oder die Geophagie und der Genuss des Kohlenschiefers auf Borneo darbietet. Nach Greiner wird dadurch unter Umständen ein mit Melancholie, Anämie etc. einhergehender hectischer Zustand verursacht, welcher tödtliche Folgen haben kann *).

Fünftes Kapitel.

Nadeln etc.

504 Man kennt zahlreiche Beispiele, wo sowohl zufällig als absichtlich Steck- und Nähnadeln, Nägel, Fischgräten, Messer, Gabeln und andere scharfe fremde Körper verschlungen wurden: zufällig, besonders von Kindern und Frauen, absichtlich, z. B. von sogenannten „Künstlern" auf Jahrmärkten, bei Wetten, in Folge von Pica hysterica, von Selbstmördern oder Irren.

Mitunter traten keine lebensgefährliche Folgen ein und die betreffenden Körper kamen auf gewöhnlichem Wege oder durch Abscessbildung, früher oder später wieder zum Vorschein, oder dieselben blieben zwischen verschiedenen Organen liegen, ohne Nachtheil für Leben und Gesundheit zu bedingen. In anderen Fällen folgte nach längerer oder kürzerer Zeit aber auch mitunter der Tod.

Taylor beschreibt einen Fall, wo bei einem Mädchen 250 Nadeln während dreizehn Jahren in dem Körper verweilt hatten und nach dieser Zeit von selbst ohne ferneren Nachtheil nach Aussen entfernt wurden; Hassbach

*) Tijds. v. Gen. Wet. in Ned. Ind. 1854, 3. Jaarg., Afl. 1, 2 en 3, en later 3 S. D. 3, Afl. 1 tot 4, 1857; ferner die Abhandlung von van Hasselt im Pantheon.

einen anderen, wo nach und nach 42 Nadeln an verschiedenen Körpertheilen hervorkamen, gleichfalls ohne Nachtheil. Das auffallendste Beispiel führt jedoch Osiander in seinem Werkchen: „Ueber Selbstmord", 1840 an, wo ein deutscher Edelmann einen dennoch verunglückten Selbstmordversuch in folgender Weise ausführte: Innerhalb sieben Monate verschlang derselbe 102 Stecknadeln, 150 Nägel, 120 Stücke Glas, 3 Haarnadeln, 3 Angeln, 1 Schuhschnalle, nebstdem mehrere scharfe Stücke Eisen, Blei und Kupfer; alle diese Gegenstände gingen nach und nach mit dem Stuhle ab ohne irgend welche Störung, als vorübergehendes Erbrechen. Eine mehr oder weniger analoge Beobachtung machte Schroeder van der Kolk, wo ein Wahnsinniger ein Stück Holz von 12 Zoll Länge und $2\frac{1}{2}$ Zoll (holländisch) Dicke, einen eisernen Schlüssel von $11\frac{1}{2}$ Zoll, einen kleinen Schlüssel und besonders einen sehr spitzen Nagel von 12 Zoll verschlang. Das Holz wurde später auffallender Weise durch Erbrechen herausgeschafft, die übrigen Gegenstände aber per anum, ohne dass der Patient, welcher noch zwanzig Jahre darnach lebte, irgend welche Störung in seinen Verdauungsorganen empfunden hätte *). Dass derartige Fälle ohne schädliche Folgen bei Tobsüchtigen nicht selten vorkommen, ist gleichfalls bekannt; doch sind auch derartige Fälle mit tödtlichem Ausgange beobachtet worden, wie ein Fall **) beweist, wo man nach auffallend raschem Tode eines Irren ein seidenes Taschentuch in dessen Magen bei der Section fand! Marcet erzählt einen Fall von einem Matrosen, welcher einen Erwerb aus dem „Messer verschlingen" gemacht hatte, dass derselbe nach einiger Zeit an einem chronischen Magenleiden starb; nach Taylor verschlang ein Junge bei einer Wette eine gewisse Menge von Nadeln, wurde bald sehr leidend und starb nach wenigen Wochen. Nebstdem fand man, dass derartige spitze Körper ihre Wirkung nicht allein auf die Bauchhöhle erstrecken, sondern auch mitunter die Luftröhre, die Lungen, selbst die grossen Gefässe durchdringen. Guthrie und Bell beschreiben dadurch verursachte Verblutungen aus der Carotis; in einem Falle waren Stecknadeln absichtlich verschlungen worden, im anderen war eine Nähnadel zufällig in den Schlund hinab gerathen ***).

Die Behandlung richtet sich nach allgemeinen Regeln, ohne dass man zu energisch eingreift, indem oft von selbst Genesung erfolgt.

Gegen die Einwirkung von Steck- und Nähnadeln, wie auch von Fischgräten hat man schon seit Boerhave anhaltendes Trinken kleiner Schlücke einer Essig- oder Citronensäure enthaltenden Limonade empfohlen, wodurch die spitzen Punkte abgestumpft werden. Bei grösseren Gegenständen, wie Gabeln etc., wurde auch schon der Magen- oder Darmschnitt versucht, doch mache man von dieser Operation erst im äussersten Nothfalle Gebrauch.

Ort berichtet über einen Fall von Gastrotomie, welche an einer Tobsüchtigen, die eine silberne Gabel verschluckt hatte, ausgeführt wurde; Patientin

*) Nederl. Lancet, Julij 1853, blz. 99. — **) Oesterr. med. Wochenschrift 1846, Nro. 48. — ***) Man vergleiche ferner noch den Artikel Homophage im Dict. d. sciences méd. T. XXI, p. 348.

starb nach 48 Stunden*). Dieffenbach sagt darüber auch im Allgemeinen, dass diese Operation wenig Aussicht auf Erhaltung des Lebens des Patienten gebe. In verschiedenen von Ehrhart, Velpeau, Le Tellier angeführten Fällen kamen übrigens Gabeln spontan, theils per anum, theils durch Abscessbildung wieder nach Aussen, oft erst nach Verlauf von 2 bis 3 Jahren und noch später. Für die Prognose scheint auch von Wichtigkeit zu sein, ob die Gabeln von Silber oder von Stahl verfertigt waren, indem in letzterem Falle die Spitzen durch den Magen- oder Darmsaft mehr oder weniger gelöst werden**).

Sechstes Kapitel.

Münzen etc.

505 Hier handelt es sich nicht darum, ob namentlich kupferne Münzen, oder derartige runde, wenigstens nicht spitze, fremde Körper, wie Ringe, Knöpfe, Kugeln etc. wirkliche Intoxikationserscheinungen zufolge ihrer chemischen Natur hervorbringen können, worüber man den Artikel „Kupfer“ bei den mineralischen Giften vergleichen wolle, sondern ob derartige Gegenstände bei längerem Verweilen an und für sich schlimme Zufälle bewirken.

Im Allgemeinen ist die Gegenwart solcher Körper im Tracte in der Regel und bei sonst gesunden Individuen nicht so gefährlich, wie vom Volke gewöhnlich angenommen wird. In den meisten Fällen erfolgt die Ausstossung ohne merklichen Nachtheil nach wenigen Tagen per anum; doch kommen auch Ausnahmsfälle vor, wobei mitunter nicht nur vorübergehende, sondern, wiewohl nur selten, sogar tödtliche Affectionen verursacht wurden.

Von verschiedenen zweifelhaften Fällen absehend, erwähnt van Hasselt einen ihm bekannt gewordenen, wo nach zufälligem Hinabschlingen einer Kupfermünze längere Zeit keine schlimme Folgen beobachtet wurden, bis nach Verlauf von Monaten, trotzdem nach längerem Verweilen im Körper das Corpus delicti mit den Faeces entfernt war, kurz darauf eine tödtliche Gastro-brosis sich bemerkbar machte, welche keinem anderen Umstande, als dem Verweilen jener Münze im Körper zugeschrieben werden konnte. — Taylor erwähnt einen ähnlichen Fall, verursacht durch das Hinabschlingen eines englischen Penny, worauf der Tod durch Entstehen eines Magengeschwürs und arterieller Haematemesis erfolgte.

Auch Cotton theilt einen zwar nicht tödtlich verlaufenden Fall mit von

---

*) Verhandel. van het Genoots. ter bev. der genees- en heelkunde te Amsterdam, 1848. — **) Siehe Repertorium, III. Jaargang, p. 145 und VI. Jaargang, p. 178.

entstandener Gastritis chronica in Folge des Verschlingens eines kupfernen Grangewichtes durch ein kleines Kind.

Die Behandlung richtet sich nach allgemeinen Regeln, wobei nur zu bemerken ist, dass die Darreichung von öligen Purgantien bei kupfernen Münzen etc. gemieden werden muss, indem solche lösend auf Kupfer einwirken.

Siebentes Kapitel.

Kerne von Steinfrüchten etc.

Bekanntlich haben viele Personen die schlechte Gewohnheit, beim Genusse von Kirschen und anderen Steinfrüchten die Kerne mit zu verschlingen, was auch sehr oft ohne nachtheilige Folgen bleibt. Dennoch sind schon verschiedene Fälle bekannt geworden, wo auf den Genuss grosser Mengen solcher Kerne der Tod acut durch Ileïtis oder mehr chronisch durch Darmstricturen erfolgte. Ebenso hat man Beispiele, wo ein einziger Kern in Folge einer Perforation des wurmförmigen Fortsatzes den Tod herbeiführte. 506

Cruveilhier giebt in seiner Anatom. patholog. Livraison 26, Pl. 6 nebst einer Abbildung die Beschreibung einer Verwachsung des Colon transversum, in welchem mehr als 600 Kirschenkerne sich angesammelt und dort fast ein Jahr verweilt hatten. Eine andere Mittheilung von Schroeder van der Kolk handelt von einer Sthenose in der Nähe der Valvula Bauhini, wo oberhalb dieser Stelle zahlreiche Kirschkerne und Knochenstückchen sich in dem ausgedehnten Darme vorfanden. Die Kirschenkerne hatten an dieser Stelle mindestens neun Monate verweilt *). Beide Autoren betrachten die Anhäufung dieser fremden Körper im Darmrohre als die Ursache, durch welche die Stelle über der Valvula coli gereizt in Entzündung gerieth und später sich verengerte. In dem Falle von Cruveilhier, bei welchem überdies noch Carcinom gefunden wurde, scheint es jedoch van Hasselt, als ob die Anhäufung der Kirschkerne auch als Folge der Sthenose betrachtet werden könne. — Auch Howshipp erzählt einen Fall, wo ein seither gesundes Mädchen eine Menge Kirschkerne verschluckt hatte, worauf nach zweijährigem Leiden dem zufolge der Tod eintrat; doch ist dabei nichts Genaueres über die Symptome und den Zusammenhang derselben mit der angegebenen Ursache bemerkt. — Ein viertes Beispiel, jedoch mit mehr acut tödtlichem Verlaufe wurde van Hasselt von dem Militärarzt Dr. Ritter mitgetheilt: In dem Militärspitale zu Namen wurde 1817 ein Soldat aufgenommen, welcher in Folge einer Wette 3 Pfund Kirschen nebst den Kernen auf einmal gegessen hatte. Anderen Tags klagte er über heftige Leibschmerzen mit Obstipatio alvi und man bemerkte bei Betastung

---

*) Nederland. Lancet, Julij 1853, p. 98.

des Unterleibs in der Regio umbilicalis einen ungleichmässig harten Tumor. Es entwickelte sich Enteritis und der Patient erlag den heftigsten Symptomen derselben. Bei der Section fand sich eine dicht zusammengedrängte Masse von Kirschkernen im Ileum neben all' den gewöhnlichen Producten einer Entzündung dieses Organs. — Als fünftes Beispiel erwähnt van Hasselt noch das Sectionsergebniss eines in Folge einer Einklemmung eines Bruchs operirten Javaners von Dr. Bosch, Chef des Medicinalwesens in Ostindien; es fand sich dabei in einer Aussackung des Ileum, gerade über dem Coecum, ein Klumpen aneinander klebender Kerne der Garcinia Mangostana (welche grösser sind als unsere Pflaumenkerne), in der Zahl von 18 Stück, welche unbeweglich fest sassen, so dass dadurch das Darmrohr völlig verstopft war, welch' letzteren Umstand van Bosch für die eigentliche Todesursache hielt *).

Achtes Kapitel.

Haare.

507 Das Eintreten von Haaren in die ersten Wege wird sowohl im Allgemeinen vom Volke, als auch nach den Angaben einiger älterer und neuerer Autoren nicht ganz mit Unrecht für gefährlich gehalten.

Was thierische Haare betrifft, so werden besonders, ausser denen mehrerer Raupen und Spinnen, welche bereits bei den animalischen Giften besprochen wurden, die des Menschen, der Katze, und besonders die des Tigers für „giftig" gehalten.

Eigentlich giftige Eigenschaften können jedoch auf keinen Fall angenommen werden, indem die Haare der Säugethiere, wenigstens hinsichtlich ihrer chemischen Bestandtheile, wohl mehr oder weniger übereinstimmend keine schädliche Substanzen, sondern nur wenig Schwefel, Eisenoxyd, Kalksalze etc. enthalten. (Anders verhalten sich, wie bereits erwähnt, die Haare einiger Raupen etc. und ebenso die gewisser Pflanzen, welche jedoch nicht alle genau untersucht sind.)

Wo solche animalische Haare Nachtheile bewirkten, waren letztere einfach Folge mechanischer Einwirkung und zwar weniger ganzer Haare, als zerschnittener.

Anmerkung. Von äusserlich schädlich wirkenden Haaren sind hier auch die verschiedenen Urticaarten (Band I, §. 526) zu bemerken; die Haare von Mucuna pruriens Dec. (Band I, S. 449) werden sowohl äusserlich, als auch innerlich irritirend betrachtet, und die von Mucuna urens Dec. bezeichnet Hasskarl als giftig

*) Nederland. Lancet 1845 bis 1846, p. 19.

bei geheimer innerlicher Darreichung. (Band I, §. 542.) Nach Wassingk betrachtet man in Ostindien auch die Haare der behaarten „Paddie“ oder Reisarten, nach Anderen auch die feinen, scharfen Rindenfasern des Bambus, als mechanisch wirkende Gifte. Van Hasselt glaubt auch hierher die Haare der Achänien der Rosa canina rechnen zu müssen, indem Mehliss einen Fall mittheile, wo nach dem Genusse eines aus nicht völlig von diesen Haaren gereinigten Kelchen (den sogenannten Hagebutten) bereiteten Muses eine leichte Irritatio gastrica erfolgt sei. (Uebrigens waren früher diese Haare, wie auch die von Mucuna pruriens als Vermifugum in Gebrauch.)

508 Häufig wurde schon die Beobachtung gemacht, dass das Hinabschlingen von ganzen (nicht zerschnittenen) Haaren durchaus keine Nachtheile verursachte, wie z. B. bei Taschenspielern, welche haarige Thiere, wie Ratten, Kaninchen, etc. „mit Haut und Haar“ verschlangen; dasselbe weiss man von einer an Pica leidenden Frau, welche ihr eigenes Haar ausraufte und verschlang*). Anderen Theils sind jedoch auch Beispiele bekannt, wo durch grössere Mengen von Haaren, welche in die ersten Wege gelangten, mitunter selbst tödtliche Unterleibsaffectionen hervorgerufen wurden**).

In einem Falle beobachtete man Schmerz im Epigastrium, unregelmässigen Appetit, Tumor in der Magengegend, Erbrechen, unregelmässigen Stuhlgang, später Abmagerung, Vereiterung, und unter den Symptomen einer Peritonitis erfolgte der Tod. Bei der Section fand man, dass der während des Lebens durch die Bauchdecken zu fühlende Tumor aus einem Ballen durcheinander gewirrter Haare und Fäden von einem Durchmesser von 18 holl. Zoll bestand, welcher im Magen und zum Theile im Duodenum sich befand und den Pylorus nahezu verstopfte. Rokitansky erwähnt nichts von Anhäufung fremder Körper im Darmkanal, während Andere gewöhnlich angeben, dass der Sitz solcher in der Regel tiefer unten, namentlich in der Nähe der Valvula coli, im S. romanum etc. sich befinde.

Anmerkung. In der Türkei herrscht noch immer der Glaube, dass Menschenhaare zu den „Venena lenta“ gehören; auch

---

*) Siehe auch Autenrieth: „Ueber das Gift der Fische“, S. 224. —

**) Mir ist ein Fall bekannt, welcher zu Anfang der funfziger Jahre in Würzburg vorkam: Ein Student kam unter den Erscheinungen einer heftigen Peritonitis in das Juliushospital und starb nach wenigen Tagen; die Section ergab, dass ein Knäuel Haare in den Processus vermiformis gelangt war, dort eine heftige Entzündung und schliesslich Perforation veranlasst hatte.

Dickenson hat einen tödlichen Fall beschrieben von einer Tobsüchtigen, welche ihr eigenes Haar verschlungen hatte; ähnliche Beobachtungen machten später Brown und Pollok *).

509 Fein geschnittene Haare, namentlich die Haare des Tigers, sowohl die gewöhnlichen, als auch die aus der Nase und um die Schnauze werden in Ostindien für höchst giftig gehalten und dieselben sollen von den Javanen als schleichendes Gift zu verbrecherischen Zwecken verwendet werden. (Man findet diese Angabe bereits bei älteren Autoren, so bei Boerhave, in dessen Praelectiones academicae, „De antidotis": „Cognita est efficatia pilorum ex naso tigridis, quos concise interne adhibent. Cum enim rigidi sint, intestina exulcerant;" Plouquet in Commentat. medic. §. 114: „Nigritae servi dicuntur quandoque heros suos interficere per propinatam concisam barbam tigridis." Nach einer Mittheilung Marchand's gilt auch fein geschnittenes Negerhaar in Westindien als Gift.

Diese Tigerhaare, wie auch solche von Menschen, sollen angeblich mit Pfeffer oder Curry gemengt gewöhnlich in Reis beigebracht werden; auf Java sollen nach Selberg nebstdem noch die zerschnittenen Rindenfasern des Bambus zugesetzt werden. Darmgeschwüre und Febris hectica seien die unausbleiblichen Folgen.

Obgleich man für diese Behauptung keinen Beweis hat, sondern im Gegentheil eher Gründe, dieselben zu bezweifeln, so ist dennoch nicht zu verkennen, dass durch solche Haarschnipsel ein mechanischer Reiz auf das Darmrohr ausgeübt werden kann; als Beweis dafür führt van Hasselt an, dass 1854 in Holland ein solcher Fall bekannt geworden sei, und dass man auch ein ähnliches Beispiel aus England kenne, wo es sich um „Schweinsborsten" handelte.

In dem Geneeskundig Weekblad, 16. Sept. 1854, berichtet Dr. Dornseiffen eine „Intoxikation mit Haaren" bei einer Frau, welche während ihres Aufenthalts in Ostindien zehn Jahre hindurch an Magen- und Unterleibskrämpfen, Verlust des Appetits, Abmagerung etc. gelitten hatte. Man vermuthete einen Bandwurm und auf die gereichte Verordnung erfolgte eine reichliche Entleerung von Haaren durch den Stuhl; es waren braune, mit Pflanzenfasern vermengte Thierhaare, welche am meisten denen des javanischen Ebers, Sus Babyrussa, ähnelten. Nach der Entfernung dieser Haare trat völlige Genesung ein und die Frau konnte sich dann erinnern, dass sie einmal einen Trank (Jamboe) von einer malaiischen Magd gereicht erhalten hatte, welcher viel Unreinigkeiten enthielt, welchem sie ihr langes Leiden zuschrieb. — Der englische Militärarzt Burrel machte eine Section bei einem Soldaten, welcher an einer sonderbaren Unterleibskrankheit gestorben war. Als vermuthliche Ursache dieser letzteren

*) Siehe Dublin press, Nov. 1851.

fand derselbe fünf Schweinsborsten, welche die Schleim- und Muskelschicht des Colon descendens durchbohrt hatten; in der Umgebung dieser Stelle fand sich eine bedeutende Gewebsentartung (Verschwärung?) (Paris, Medical Jurisprudence). Auch Ward beschreibt eine tödtliche Perforation des Processus vermiformis durch eine hinabgeschluckte Borste aus der Zahnbürste.

Versuche, welche van Hasselt an Thieren mit fein geschnittenen Pflanzen- und Thierhaaren (Grannen vom Reis, Mucuna- und Pferdehaar) vornahm, ergaben kein Resultat, welches auf eine nachtheilige Wirkung schliessen liess; bei genauer Untersuchung fand derselbe auch im Darmkanal keine Veränderung.

Neuntes Kapitel.

Fingernägel etc.

Dass nicht allein abgeschnittene Nägel, sondern schon das Schabsel derselben eine heftige Wirkung auf die ersten Wege ausüben sollten, ist fast nicht anzunehmen, obgleich es nicht an älteren Angaben der Art fehlt. 510

Zuweilen wurden solche Stoffe schon aus Scherz Anderen in Speisen oder Getränken beigebracht; auch die Neger auf Martinique scheinen Missbrauch damit zu machen, doch ist van Hasselt nicht bekannt, wie und auf welche Weise dies geschieht. Die Wirkung soll ähnlich der der Emetica fortiora sein (?), doch das wichtigste Symptom sei Hyperemesis, selbst mit Blutbrechen, welchem zuweilen heftige Krämpfe folgten.

Eine Erklärung ist wenigstens für die angebliche Wirkung des Nägelschabsels nicht zu geben, indem die chemischen Bestandtheile des sogenannten Horngewebes völlig unschädlich sind; dagegen können allerdings kleine Abschnitte der Nägel durch ihre Spitzen eine mechanische Wirkung hervorbringen.

Autenrieth theilt die nachtheilige Wirkung der Nägel auf den Organismus als eine Thatsache mit, indem er sich auf die Beobachtungen von fünfzehn Aerzten stützt, welche zu verschiedenen Zeiten in wissenschaftlichen Schriften früherer Zeit niedergelegt wurden. Er nennt unter Anderen Helvetius, Lentilius, Sennert, Heer, Weiss, besonders aber Bauer's Abhandlung „De ungue veneno". Ausserdem fand Hasselt nur noch bei Rüfz etwas darüber, welcher bei seinen Forschungen über die Giftmischerei der Neger auf den Westindischen Inseln bemerkt haben will, dass dieselben fein zertheilte Nägel zur Bereitung „sicher wirkender Giftgemische" verwenden, nebstdem gepulvertes Haar und andere mechanische Irritantien; doch war ihm kein Beispiel mit tödtlichen Folgen bekannt geworden.

Zehntes Kapitel.

Fischstacheln.

511 Verwundungen durch die Stacheln (Strahlen der Rücken-, Schwanz- und Bauchflossen oder der Kiemendeckel) verschiedener Genera und Species von Fischen rechnen einige Autoren gleichfalls zu den mechanisch verursachten Vergiftungen. (Man vergleiche die Angaben von Allman, Bloch, Commerson, Ehrenberg, Lacepède, Moreau, Paré, Pison, Renard, Schomburgk, Valenciennes, besonders aber Autenrieth's Werkchen „Ueber das Gift der Fische".)

Unter Anderem nennt man besonders die von folgenden Fischen beigebrachten Stiche für mehr oder weniger gefährlich:

Aus der Section der Chondropterygii:

Raja Pastinaca Linn., Trygon garapa Linn., Myliobatis aquila Linn. und andere Arten von Stachelrochen, „Stingray" der Engländer, zu der Ordnung der Plagiostomen gehörig.

Schon in alten Zeiten waren diese, zuweilen gezackten, knochenartigen, stets sehr starken und spitzen Schwanzstacheln der Raja- und Trigonarten sehr gefürchtet; eine Art aus der Familie der Batides lebt in Britisch Guyana in Flüssen, wie in dem Rio branco, selbst in Bächen, wo sie sich mit ihrem platten Körper oberflächlich an seichten Stellen einwühlt, so dass nur ihre nach oben gerichteten Augen frei bleiben, ohne dass man beim Durchwaten solcher Wasser, selbst wenn dieses noch so klar ist, im Stande wäre, dieses Thier zu bemerken. Hat man nun das Unglück, namentlich mit blossen Füssen ein solches zu betreten, so schlägt dasselbe seitlich mit dem Schwanze aus und verursacht starke Verwundungen; deshalb sondiren die Eingeborenen jener Gegenden beim Durchwaten solcher Flüsse oder Bäche den Grund vorher mit Haken oder Stangen, obgleich sie trotzdem noch oft verwundet werden. Fischer hauen deshalb solchen Fischen, wie auch vielen anderen unmittelbar nach dem Fange den Schwanz ab; in Sardinien darf sogar Myliobatis aquila nicht anders auf den Markt gebracht werden, als nachdem diese Operation vorgenommen ist.

Aus der Section der Osteopterygii:

Tetrodon lineatus Linn., der gestreifte Stachelbauch, sowie noch einige andere zur Abtheilung der Plectognathi gehörig. (Von anderen Tetodrons fürchtet man schon die blosse Berührung, indem sie nesseln sollen, ähnlich wie verschiedene Acalephae; siehe §. 11 des II. Bandes.)

Aus der Ordnung der Malacopterygii: Plotosus lineatus Bleck. („sambilang", „ikan binara"), dessen kleine, jedoch sehr spitze und

verborgene Stacheln von den Fischern in den Tropengegenden ebenso gefürchtet sind, als Verletzung durch Skorpione; Arius militaris Linn. („bagre blanco"); Silurus costatus Bleck. (Gerippter Meerwels); Doras maculatus Lac. („armado"); Bagrus Netuma, mesops Cuv., etc., alle zur Familie der Siluroideae gehörig. — Aus der Ordnung der Acanthopterygii: Acanthurus chirurgus Lac. et Bleck. (Chirurg); Amphacanthus sutor Bleck., etc.; Synanceia brachio Bleck. (Armfisch); Scorpaena porcus Linn. (Seeskorpion); Cottus scorpius Linn. („donder-pad"); Dactylopterus vulgaris Lac. (ein fliegender Fisch); einige Triglaarten („Knurrhähne"); Apistus alatus Cuv., etc.; alle aus der Familie der Aspidosparei oder der früheren sogenannten „joues cuirassées". — Trachinus draco Linn., der sogenannte „Pieterman," la „vive", aus der Familie der Percaiden, darf in Frankreich und Spanien nicht anders als mit abgeschlagenem Kopf und Schwanzstachel verkauft werden. (Winkler*) fand zwischen den beiden Gewebsschichten, welche die sechs dreikantigen Stacheln der ersten Rückenfinne verbinden, eine schwarze Flüssigkeit, durch welche die Finne schwarz gefärbt erscheint; eine Einimpfung derselben brachte bei jungen Vögeln keine andere Wirkung hervor, als gewöhnliche Stichwunden.)

Anmerkung. Die meisten der angeführten Fische sind geniessbar und gehören also nicht per se zu den eigentlichen Pisces venenati, Band II, §. 87. — Wie die angeführten Fische können auch gewisse stachelhäutige Seethiere, wie die Seeigel, Seesterne, etc., besonders Cydarites diadema Linn. (Boeloe babie) vermittelst ihrer Stacheln, letztere noch durch ihre Widerhaken den Fischern oder im Meere Badenden in der Fusssohle mitunter ernstliche oder wenigstens lästige Verletzungen beibringen, wie Beeker, Dammann, van Wageningen aus Ost- und Westindien berichten.

512 Die vermittelst der Stacheln dieser und anderer Fische verursachten Wunden sind gewöhnlich gestochen, mitunter dabei gerissen. Dieselben scheinen sehr schmerzhaft zu sein, indem die lancinirenden Schmerzen derselben mit solchen auf die Stiche der Wespen und Skorpione verglichen werden. Auch können noch Verschwärung, Complication mit Erysipelas phlegmonoides des betroffenen Theils, selbst Uebergang in Brand nachfolgen.

In den heftigsten Fällen zeigen sich allgemeine Erscheinungen,

*) Album der Natuur, 1857.

namentlich Febris traumatica, jedoch auch (in Folge der Schmerzen) heftige Convulsionen, selbst Tetanus.

Beispiele von tödtlichem Ausgange sind nur wenig bekannt: Paré erwähnt einen solchen Fall, der in Rouen vorkam, verursacht durch Trachinus Draco; ein anderes Beispiel glaubwürdigerer Natur erzählt R. Schomburgk, welches durch den Stich einer Raja hervorgerufen war.

Aeltere Autoren sprechen noch von Auftreten typhöser und septischer Erscheinungen in einzelnen Fällen.

513 Gegenwärtig schreibt man allgemein diese Wirkung einfach der Qualität der Verwundung, welche besonders in tropischen Gegenden und an Stellen, welche reichlich mit serösen Häuten versehen sind, einen bösartigen Charakter annimmt, auch ohne dass dabei toxische Stoffe mit im Spiele sind, wie dies die sogenannten „Ranjoeswunden" durch spitze Bambushalme verursacht, beweisen.

Andere Autoren, selbst einige neuere, nehmen als Ursache das Vorhandensein eines noch unbekannten giftigen Stoffes an, welcher bei derartigen Verwundungen aufgenommen werde. (So sagt R. Schomburgk: Keinesfalls kann diese gänzliche Nervenerschütterung allein von der blossen Verwundung herrühren und muss höchst wahrscheinlich zugleich einer damit verbundenen Vergiftung mit zugeschrieben werden.)

Andere glauben, dass, wenn nicht der den Fischen anhängende Schleim selbst die Ursache sei, diese in einem gewissen Zustande des Meerwassers zu suchen sei, analog demjenigen, welcher zuweilen bei Badenden Ausschläge, namentlich Urticaria etc. verursache.

Bleeker fand, dass der Hautschleim von Scarus pulchellus Linn. auf der äusseren Haut reizend wirkt, und sah an seinem Arme nach einigen Minuten ein dem Lichen tropicus ähnliches Exanthem entstehen*).

514 Die Behandlung einer Verwundung durch Fischstacheln ist eine örtliche; doch lassen Einige nebstdem, dass sie den betroffenen Theil aussaugen und unterbinden, die Wunde dilatiren und ausbluten, lassen noch Antiphlogistica innerlich nehmen und machen noch Gebrauch von narkotischen Umschlägen, namentlich aus Mica panis mit Laudanum, welche gute Dienste leisten sollen. Ferner kennt man noch verschiedene Volksmittel, über deren Werth nichts Genaueres bekannt ist.

*) Nat. Tijds. v. Ned. Ind. D. IV, Afl. 5 en 6.

Hierher gehört: Auflegen der Leber des Fisches; Auswaschen der Wunde mit Rum, oder in Ermangelung desselben mit Urin oder Salzwasser; Umschläge aus verschiedenen zerquetschten Kräutern, wie den Blättern der Mangifera indica Linn., in Westindien „mangka“ oder „mango“ genannt, oder mit denen von Ligodium microphyllum („hatta bocas“ oder „hatta leutick“), etc.

Treten allgemeine Erscheinungen auf, so gebe man Diaphoretica, Antispasmodica, namentlich aber Sedantia, nach bekannten therapeutischen Regeln.

Anmerkung. Gegen Wunden in der Fusssohle, verursacht durch Zurückbleiben solcher Stacheln, wandte Dammann mit Vortheil Fussbäder mit 1 bis 2 Unzen starker Salzsäure, welche diese kalkhaltigen Stacheln lösten, an.

Elftes Kapitel.

Badeschwamm.

Der Badeschwamm, Spongia officinalis Linn., communis Lam., welcher von Einigen *) zu den Polypen gezählt wird (Bd. II, §. 9), findet sich bei älteren Autoren gleichfalls als mechanisch wirkendes Gift aufgenommen. 515

Wie bekannt, verwendet man zuweilen in Fett gebratenen Schwamm in Haushaltungen zum Tödten von Ratten, Mäusen etc.; auch auf den Menschen soll eine grössere Menge so zubereiteten Schwammes gefährlich wirken, doch fehlen sichere Beobachtungen, mit Ausnahme einer oberflächlichen Mittheilung, wo von einem Mordversuch mit Schwamm die Rede ist.

Vergleiche Taylor, On poisons, p. 13, wo ein 1835 vor den Assisen von Chelmsford verhandelter Fall berichtet ist, bei welchem eine alte Frau den Versuch machte, ihr drei Monate altes Enkelchen durch Darreichen von Schwamm zu ermorden. Doch ist die Beobachtung keine sichere, indem man in dem Tract auch eine Nadel und ein Stückchen Holz fand; ferner waren die Schwammstückchen sehr klein und Chowne giebt an, dass er auf zufälliges Hinabschlingen kleiner Schwammstückchen keinen Nachtheil eintreten sah. Gestützt auf eine dritte Beobachtung, wonach ein Pferd nach dem Verschlingen eines Schwamms gefährlich afficirt wurde, spricht Taylor die Ansicht aus, dass eine grosse Menge von Schwammtheilen, oder längeres Verweilen solcher im Magen auch bei Menschen Veranlassung zu Gastritis geben kann.

---

*) Schweigger, Handbuch der Naturgeschichte der skeletlosen Thiere, S. 421, unter dem Namen Achilleum officinale; Blainville weist demselben einen jedoch zweifelhaften Platz unter seinen Amorphozoa an.

Jedenfalls kann bei der Wirkung der Gehalt an Jod-, Brom-, Chlorverbindungen etc. nicht in Betracht gezogen und bloss eine physische Einwirkung angenommen werden. Diese letztere stellt man sich so vor, dass eine übermässige Auftreibung des Magens entstehe, wodurch nach Einigen eine tödtliche Paralysis ventriculi (?), nach Anderen secundäre Apoplexie erfolge; am wahrscheinlichsten tritt jedoch eine Ruptura ventriculi ein, analog wie die mehrmals bei Pferden auf den Genuss einer grossen Menge trockenen Hafers beobachtete, wenn selbe unmittelbar darauf tranken. Aehnliche Analogie bieten dann auch Beispiele von tödtlicher Indigestion in Folge Ueberessens bei Menschen, wo der oft schnell eintretende Tod den Verdacht eines Veneficium rege machte.

Obige Apoplexie, „apoplexie de cochon" genannt, entsteht durch den Druck des aufgetriebenen Magens auf das Zwerchfell und die grossen Gefässe und in Folge dieser eintretender Respirations- und Circulationshemmung. Doch tritt diese nur auf den Genuss grosser Massen ein und steht demnach mehr in Beziehung zu den erwähnten Fällen von Ueberladung des Magens.

Zwölftes Kapitel.

Blut.

516 Das Trinken von Blut betrachtet man schon seit alten Zeiten im Volke als höchst gefährlich; besonders in Deutschland, Frankreich und Holland hält das gemeine Volk das „Menstrualblut" zum Theil sogar für giftig und der Tod einzelner bekannter Persönlichkeiten des Alterthums wird dieser Ursache, wahrscheinlich ganz mit Unrecht, zugeschrieben, während zugleich von in Folge des Trinkens von Blut aufgetretener Epilepsie Erwähnung geschieht.

Van Hasselt erwähnt hier die bei dem Volke verbreitete Meinung, dass das Weib während ihrer sogenannten Periode „unrein" sei und dass besonders in dieser Zeit die Berührung von Gemüsen und in Essig eingemachten Speisen letzteren dann nachtheilig werde und ihr Verderben herbeiführe, etc. — Nach Celsus, Herodot, Plutarch sollen Hannibal, Midas, Themistocles und Andere in Folge Trinkens frischen Stierblutes ums Leben gekommen sein; doch kann hier Missverständniss zu Grunde liegen und darauf beruhen, dass Solche, welche entweder ins Feld zogen oder sich durch Selbstmord dem Tode weihten, vorher opferten und dabei Blut tranken. — Was die oben erwähnte Entstehung von Epilepsie betrifft, so findet man aus der Zeit der französischen Revolution angegeben, dass Madame de Sombreuil epileptisch geworden sei, nachdem sie auf Verlangen des Pöbels, um ihren Vater zu retten, ein Glas warmen Blutes eines Guillotiuirten getrunken habe. (Hier wird jedoch mehr

die Gemüthsbewegung, Angst, Widerwille etc. als Ursache zu betrachten sein; übrigens ist es bekannt, dass besonders in Norddeutschland unter dem Volke der Glaube herrscht, dass das Blut eines eben Hingerichteten ein Mittel gegen Epilepsie abgebe.)

Uebrigens ist nicht zu läugnen, dass die entstehenden Blutcoagula in grösserer Menge auf den Magen einen mechanischen Einfluss ausüben können, welcher mit den bereits erwähnten Folgen einer Indigestion zu vergleichen ist. Doch kann von einer giftigen Natur per se keine Rede sein und ohne von den Anthropophagen zu sprechen, verweisen wir nur auf die heidnischen Opferpriester (Scythen, Gallier), auf angestellte Versuche *), wie noch auf verschiedene Fälle, wo wiederholt medicinische Anwendung von frischem Blute gemacht wurde.

So wird aus früherer Zeit berichtet, Louis XI. habe zur Hebung seiner abnehmenden Kräfte Blut (von Kindern?!) getrunken; in Gelderland lässt man warmes Maulwurfsblut gegen Epilepsie trinken; in Russland und Polen reicht man warmes Hühner- und Entenblut als Präservativ gegen den Biss toller Hunde; in Belgien betrachtet das Volk das Trinken warmen Ochsen- und Kälberbluts früh nüchtern als ein Mittel gegen Blutspeien etc., was stets ohne Nachtheil geschieht, vorausgesetzt, dass das Blut noch warm und nicht geronnen ist.

Dreizehntes Kapitel.

Kochende Flüssigkeiten.

517 In allen Ländern, besonders aber in Grossbritannien kamen schon tödtliche Unglücksfälle durch zufälliges Trinken von kochendem Wasser, kochender Milch oder anderen Flüssigkeiten aus Theekesseln, Töpfen etc. vor. So erwähnt Taylor, dass im Jahre 1838 allein 24 Fälle mit tödtlichem Ausgange bekannt wurden; auch in Irland sind nach Paris bei Bauernkindern solche Fälle häufig.

Van Hasselt bemerkt hier noch, dass er dieses Kapitel nach dem Vorgange Christison's hier aufgenommen habe, weil durch diese Flüssigkeiten möglicher Weise in verbrecherischer Absicht Säuglinge oder überhaupt kleine Kinder beschädigt werden könnten; doch gesteht er zu, dass man doch nicht

*) Marx und Andere geben an, dass selbst Voltaire frisches Ochsenblut an sich ohne Nachtheil versucht habe.

das Recht habe, hier von einer Vergiftung, selbst nicht von „mechanischen“ zu sprechen.

Die ersten Folgen sind die gewöhnlichen einer Ambustio (Anschwellung, Blasenbildung etc.); dann treten mehr oder minder heftige Stomatitis, Glossitis, Pharyngitis und in den hochgradigsten Fällen, welche oft in wenigen Stunden tödtlich verlaufen, auch Laryngitis auf. Letztere wurde schon öfter übersehen oder verkannt, und doch ist gerade diese am meisten zu fürchten, indem dieselbe, wie bei Croup, durch Bildung von Pseudomembranen oder festem Exsudat, selbst durch Auftreten von Oedema glottidis Erstickung verursacht. Nur in einem der bekannten Fälle hatte die kochende Flüssigkeit den Magen erreicht.

Auf das Auftreten einer Laryngitis hat zuerst M. Hall aufmerksam gemacht, und zwar auf Grund von vier Beobachtungen; später wurde dieses von Wallace, Dr. Evers, van der Hegge Zijnen und Anderen bestätigt. — Bezüglich des Oedema glottidis hat Sestier in seinem Traité de l'angine laryngée oedemateuse nicht weniger als 29 Beispiele aus englischen Autoren aufgeführt. Evers fand bei seiner Beobachtung besonders Epiglottitis; die Infiltration und Anschwellung des Kehldeckels war derartig, dass die Communication mit der Luftröhre nahezu abgeschlossen war *). Versuche von Bretonneau mit Injection kochenden Wassers mittelst einer Schlundsonde in den Magen von Thieren scheinen zu der Annahme zu berechtigen, dass die Wirkung auf den Magen gar nicht so gefährlich sei, wie die auf den Kehlkopf und Schlund. Nach Aufnahme von 8 Unzen entstanden allerdings anfänglich heftige Symptome einer Art Gastritis toxica, ähnlich wie bei Vergiftung mit Aetzkali, doch genasen die Hunde in der Regel nach einigen Tagen.

Für die Behandlung empfiehlt man im Allgemeinen sogleich nach dem Unfalle kalte Milch trinken und mit derselben gurgeln zu lassen; man touchirt den Kehlkopf mit Höllensteinlösung oder bläst Alaunpulver in denselben hinab; auf beide Seiten des Kehlkopfes (nicht auf denselben) applicire man längliche Vesicatore. Innerlich reiche man Calomel, in starken, getheilten Gaben, z. B. alle Stunden 2 Gran. Alles dieses geschieht, um einer sogenannten exsudativen Entzündung der Epiglottis, Glottis und des Larynx, namentlich aber dem gefährlichen Oedema glottidis zuvorzukommen. Hat sich dieses letztere bereits ausgebildet, so mache man Scarificationen im Schlunde, versuche die Darreichung eines Brechmittels **), um eine Entleerung der Brandwunden dadurch zu befördern, und wegen der antispasmodischen Wirkung.

*) Tijds. Boerhave, 1846 (of 1847). — **) Der Vorschlag, Brechmittel zu reichen, gründet sich auf einen Fall sogenannter spontaner Genesung nach Entleerung des Serum aus den Brandblasen des Larynx und Pharynx in Folge Räusperns und Hustens des Patienten.

Bei drohender Erstickung bleibt ferner noch die Vornahme der Tracheotomie übrig; wird diese verweigert, so versuche man durch Einführen einer Luftröhrensonde in die Rima glottidis Erleichterung zu schaffen. (In einem Falle von Dr. Cock und zwei anderen von Dr. Callaway in England hatte letzteres Verfahren guten Erfolg; dagegen war dies in einem Falle des Dr. Evers nicht so.

Vierzehntes Kapitel.

Geschmolzenes Blei.

518 Es ist bekannt aus der jüdischen Geschichte, dass man in früheren Jahrhunderten das Eingiessen geschmolzenen Bleies in den Schlund als Foltermittel oder als Todesstrafe zur Ausführung brachte. In den Zeitschriften für gerichtliche Medicin in Frankreich findet man ferner einen misslungenen Mordversuch durch Eingiessen geschmolzenen Bleies in den äusseren Gehörgang mitgetheilt.

Letztere Mittheilung ist von Bois de Loury *). Eine Mutter machte diesen Versuch an ihrem blödsinnigen Sohn; doch brachte das geschmolzene Metall nur eine äusserliche Verbrennung ohne weitere Folgen zu Stande. Doch gab dieser Fall Veranlassung zu einer Reihe von Versuchen, bei welchen jedoch entgegengesetzte Resultate erzielt wurden. Wahrscheinlich kommt der Grad der Erhitzung des Metalls und der mehr trockene oder feuchte Zustand des Gehörganges hier mit in Betracht. Einige fanden dabei in der Leiche, dass das Blei wirklich bis in die Schädelhöhle durchdrang. Bois de Loury konnte jedoch keine derartige Wirkung hervorbringen; das Metall spritzte, drang jedoch nicht tiefer ein.

Die Wirkung dieses Metalls in geschmolzenem Zustande auf die ersten Wege ist nicht genauer bekannt, doch weiss man, dass dieselbe eine rasch tödtliche sein kann nach einem höchst merkwürdigen Vorfalle; nämlich bei einem Brande des Leuchtthurms von Eddystone erhielt ein Zuschauer, der nach oben blickte, mit einem Male einen Theil eines Stromes geschmolzenen Bleies in den geöffneten Mund. Es erfolgten heftige Erscheinungen von Gastritis mit rasch lethalem Verlaufe. Bei der Section fand man einige Unzen metallisches Blei in dem Magen.

Diesen Fall beschrieb Dr. Sprij 1756 und so sonderbar er auch klingt, findet van Hasselt keinen Grund, gleich Anderen, daran zu zweifeln, indem auch Christison diesen Fall anführe.

---

*) Gazette des hôpitaux, Nro. 9, Nov. 1847.

Anmerkung. Ueber die Wirkung des metallischen Quecksilbers vergleiche man das über dasselbe bei den metallischen Giften Gesagte.

Fünfzehntes Kapitel.

Lebende Thiere.

519 Vom Mittelalter an bis auf unsere Zeit ist noch immer nicht der Glaube verschwunden, dass verschiedene Thiere, namentlich von den sogenannten kaltblütigen, in dem Magen oder dem Darmrohre zur Entwickelung gelangen und selbst lange Zeit fortleben könnten. Noch 1842 theilt z. B. Dr. Schizlein die Beobachtung (?) mit, dass eine „lebende Schlange" zwei Jahre lang Veranlassung zu Magenkrampf gegeben habe und endlich durch Erbrechen entfernt worden sei; mit mehr Zurückhaltung erwähnte auch Lockhorst in der „genees kundige Courant" von 1850 einen Fall, wo eine augenscheinlich lebende Schlange ausgeworfen worden sei.

Meist findet man Frösche, Eidechsen und Schlangen angegeben, welche entweder schon in jungem Zustande, oder früher als Eier, Larven etc. mit Trinkwasser aus Gräben, Sümpfen, meist unbemerkt, hinabgeschluckt worden sein sollten. Verschiedene unerklärliche Unterleibsleiden wurden früher solchen Ursachen zugeschrieben und man wurde noch mehr bestärkt, wo bei ungenauen Beobachtungen der Schein vorhanden war, dass diese Thiere thatsächlich per os oder per anum entfernt worden seien, während solche schon vorher in den betreffenden Geschirren enthalten waren; ferner kam es schon vor, dass Aerzte selbst sich nicht anders bei melancholischen Patienten zu helfen wussten, als, um den Grund des Leidens, welches sich der Patient einbildete, zu beseitigen, selbst in das Erbrochene oder in die Faeces das eine oder andere solcher Thiere hinein zu prakticiren; endlich lag oft auch Betrügerei solchen Fällen zu Grunde.

Man hat durch eine Reihe verschiedener Versuche solche Resultate erzielt, dass man mit Recht annehmen kann, dass ein mehr oder minder langes Verweilen solcher lebenden Amphibien in dem Magen nicht möglich ist. Allerdings ist es schon der Fall gewesen, dass solche durch Zufall oder absichtlich verschluckt wurden, doch kamen dieselben dann sogleich, entweder lebend oder asphyctisch durch Erbrechen nach oben und sogar mitunter ohne besondere Erschei-

nungen zu verursachen; oder wenn nicht rasch Erbrechen erfolgt, so sterben diese Thiere und kommen dann früher oder später in mehr oder minder verdautem Zustande auf gewöhnlichem Wege zum Vorschein. Lebend können sie nicht im Magen verweilen, indem dies die hohe Temperatur des Magens (36° Celsius) bei kaltblütigen Thieren nicht zulässt; länger als höchstens 2 bis 4 Stunden können sie diese nicht ertragen.

Besonders war es Professor A. A. Berthold, welcher jeden Zweifel an der Möglichkeit dieser Annahme beseitigte; derselbe setzte nämlich erwachsene Frösche, Salamander, Tritonen, Eidechsen, oder deren Larven und Eier der angegebenen Temperatur (= 29° R., 97° F.) in einem Glase mit Wasser aus. Dadurch ging die Entwickelungsfähigkeit der Eier etc. verloren, während die Thiere selbst asphyctisch wurden und starben. Ausserdem fand Berthold auch wiederholt, dass bei allen ihm als vermuthlich „ausgebrochen" überbrachten Thieren schon der Mageninhalt derselben den Beweis des Gegentheils lieferte, indem nichts von den Contentis des Magens der Menschen darin gefunden wurde, sondern Sand und frische Reste von Insekten, welche sie kurz vorher erbeutet hatten (letzteres fand auch Donder's in dem erwähnten Falle von Lockhorst*).

Ueber den Aufenthalt anderer lebender Thiere in der Nase, den Gehirnsinus, in dem Larynx, in und unter der Haut vergleiche man noch Band II., §. 27, 23, 18, 25 und 64.

---

*) Man vergleiche ferner Berthold's: „Ueber den Aufenthalt lebender Amphibien im Menschen", in den Abhandlungen der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Bd. IV, S. 149.

Alphabetisches Register zum zweiten Bande.

A.

B.

C.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

Berichtigungen.

Seite 64, letzte Zeile, setze zu: Unrecht.

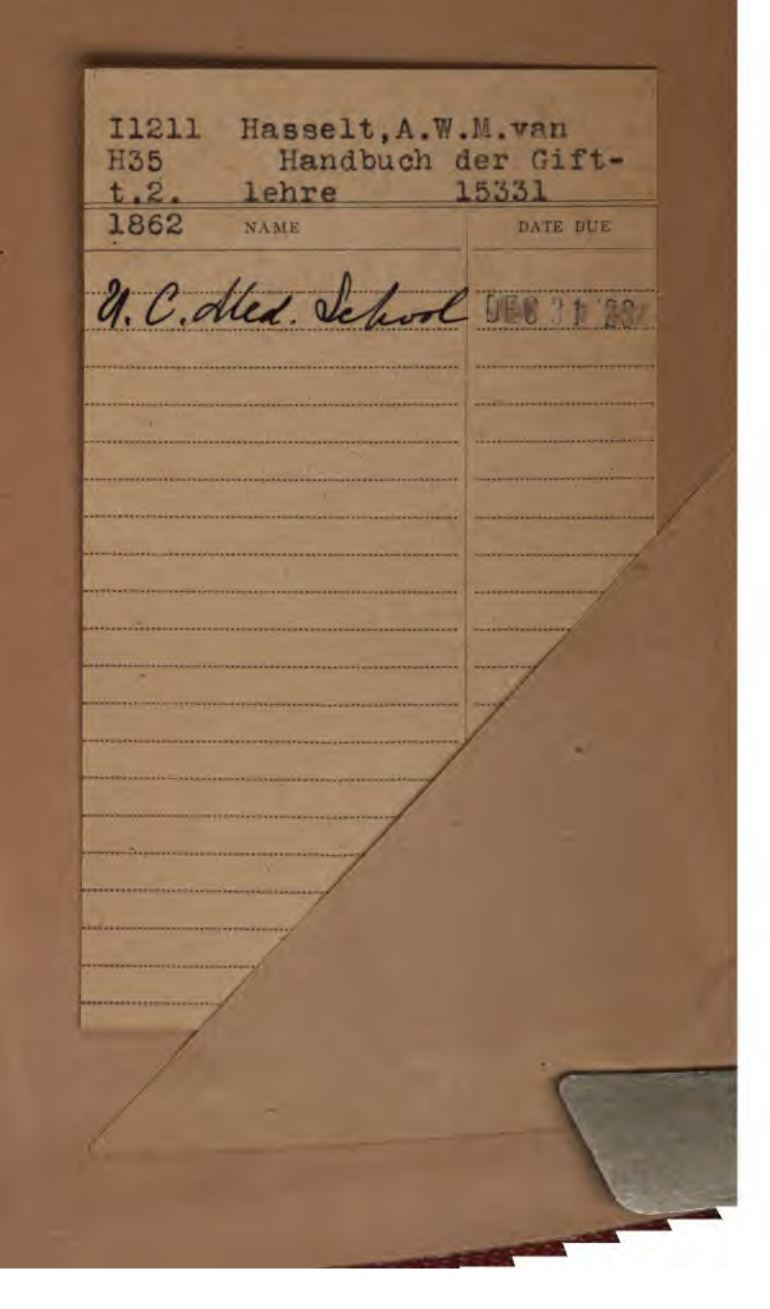
Seite 135, Zeile 19 v. o. statt: Muskeln entleert, lies: Muskeln ausgeübten Druck entleert.

Seite 137, Zeile 3 v. o. setze zu: 5) Das Fäulnissgift.

Seite 144, Zeile 2 u. 3 v. o. statt: Dadurch, wie auch durch den Mangel, lies: Deshal wie auch wegen des Mangels. — Ferner Zeile 9 v. o. statt: ist jedoch, lie schreitet jedoch; und Zeile 10 setze hinter Abmagerung: fort.







I1211 Hasselt, A.W.M. van
H35 Handbuch der Gift-
t.2. lehre 15331
1862
NAME
DATE DUE
U. C. Med. School

